

Phys. sp.

281

Phys. Sp. 281.

m

R



Adam Wilhelm von Hauch,
Ritters vom Danebrog, Königl. Dänischen Oberhofmarschalls, Kam-
merherrn, ersten Stallmeisters, Mitgliedes der Königl. Gesellschaft der
Wissenschaften zu Kopenhagen, Drontheim und Stockholm, der
Kurfürstl. Mainzischen Academie der Wissenschaften und der
physisch-mathematischen Gesellschaft zu Erfurt

zwey physicalische
A b h a n d l u n g e n

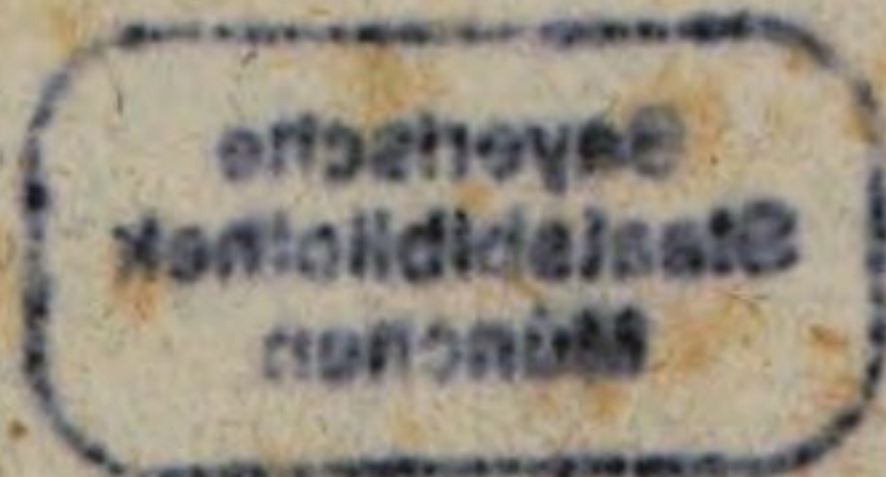
I.
Von den
D o n n e r w e t t e r n
die
des Winters an verschiedenen Orten in Norwegen
und
in mehreren nördlichen Gegenden
beinahe eben so häufig als des Sommers beobachtet werden.

II.
R e s u l t a t e
von
einigen Versuchen
mit Hinsicht zu der vom Hr. Prof. Würtzer in Bonn
angegebenen
Verwandlung des Waffers
in
Salpeterstoff oder Stickstoffgas.

Aus dem Dänischen übersetzt
von
Dr. Johann Clemens Tode.

Mit einem Kupfer.

Kopenhagen und Leipzig,
bey Johann Heinrich Schuboth, 1801.



Adam Weibull
A b h a n d l u n g e n

Donnerstag
in der
Wochentage

Erste
Veröffentlichung

Am 12. April 1842

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Von den
D o n n e r w e t t e r n ,

die des Winters an verschiedenen Orten in Nor-
wegen und in mehrern nordlichen Gegenden,
beinahe eben so häufig als des Sommers,
beobachtet werden.

For the

Board of Directors

of the

City of New York

and the

County of New York

Ueberzeugt davon, daß eine vollständige historische Kenntniss und Unterricht von den Naturbegebenheiten, mit den verschiedenen Umständen und Modifikationen, unter welchen sie sich zu verschiedenen Zeiten uns zeigen, allein uns in den Stand setzen kann, richtige Schlüsse zu ziehen, sowohl über die Ursachen als die Wirkungen derselben, habe ich die gegründete Hoffnung, daß der Unterricht über eine bei uns so ungemeine Naturerscheinung, den ich hiemit der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften vorlege, ihr nicht unwillkommen sein wird.

Bekanntlich ist der Ausbruch der Lufterlektricität, oder das was wir Donnerwetter nennen, bei uns und in den meisten noch südlicheren Gegenden, des Sommers und bei starker Wärme, am häufigsten, und findet beinahe niemals, oder doch nur sehr selten, des Winters Statt, ungeachtet unser Dunstkreis und die Wolken in dieser Jahrszeit einen eben so starken Grad von Lufterlektricität zeigen, als in jener. Man hat als die Ursache hievon angegeben, daß die kältere Luft mehr isolirend war, als die warme, (eine Eigenschaft, die alle nicht leitende Körper mit einander gemein haben,) und daß der elektrische Ausbruch, oder der Blitz, aus dieser Ursache nicht so leicht in der kalten Luft vorkommen könnte, es sey denn, daß die Lufterlektricität sich sehr stark sammlete, und dadurch den Grad

der Stärke erhielte, der die isolirende Luft zu durchbrechen nöthig ist. Man glaubte diese Meinung damit zu unterstützen, daß wenn ein Donnerwetter des Winters, (obschon sehr selten,) bemerkt ward, dasselbe stets über die Maassen stark war.

Wenn man indessen bedenkt, daß es Gegenden giebt, wo das Gewitter im Winter eben so oft als im Sommer eintrifft; daß diese Erscheinung überhaupt mehr in den nördlichen Ländern, und wo die Luft also kälter, als in südlichen Ländern sein muß, Statt zu finden, und daß diese Erscheinung lokal zu sein, und öfterer in gewissen Strecken, als in andern, einzutreffen scheint; so kommt mir diese Erklärungsart weniger befriedigend vor, es sei denn daß man im Stande wäre, genugthuende Ursachen von solchen lokalen Ausnahmen anzugeben.

Die Hoffnung, hievon aufgeklärt zu werden, vermochte mich dazu, da ich aus Erzählung erfahren hatte, daß das Donnerwetter des Winters an gewissen Oertern, und besonders an der Westküste von Norwegen, sehr gemein wäre, umständlichere Nachricht von dieser Sache zu suchen. Ich schrieb im Jahre 1797 in diesem Betreff an meinen Bruder in Bergen, und legte ihm dabei folgende Fragen vor:

1. Wird das Gewitter des Winters an vielen Orten, und so zu sagen im ganzen Stifte, bemerkt, oder

2. Ist das Donnerwetter nur lokal, und schränkt sich dann auf einen kleinen oder großen Bezirk ein? Und wie groß?

3. Wie ist die Situation dieses Bezirks?

4. Liegt er nahe an der See, ist er bergicht, oder gleichsam zwischen Bergen eingeschlossen?

5. Findet die Erscheinung Statt bei starkem Froste, oder bei Thauwetter nach starkem Froste?

6. Welche Veränderung wird in dem Wetter vor oder nach dem Gewitter beobachtet? Wird es kälter oder milder, Frost oder Regen u. s. w.?

7. Geht Sturm vor diesem Donnerwetter her, oder folgt er darauf?

8. Findet diese Erscheinung oft und jährlich Statt? Oder mehrmals jeden Winter?

Hierauf erhielt ich die untenstehende Antwort und Nachrichten in zweien Briefen, vom Hrn. Herzberg, Pfarrern in der Quindherred im Stifte Bergen, und von Hrn. Rector Ahrentz in Bergen. — Meine Absicht war, mehrere Nachrichten von andern Oertern einschicken zu lassen und zu sammeln, um, aus der Vergleichung derselben, Schlüsse zu ziehen, die vielleicht zu genauerer Kenntniß dieser wichtigen Naturerscheinung führen könnten; aber da ich bisher von diesem Vorsatze bin abgehalten worden, so habe ich es für das richtigste gehalten, die wenigen Nachrichten, die mir hievon mitgetheilt worden, der Gesellschaft vorzulegen, in Hoffnung, daß jemand anders, dem mehr Zeit und Freiheit als mir geschenkt ist, vielleicht dadurch könnte zu weiterem Nachforschen und Untersuchung der Ursachen dieser sonderbaren Naturbegebenheit veranlaßt werden.

* * *

Beantwortung der Fragen des S. T. Hrn. Hofmarschalls von Hauch:

I. „Wird ein Gewitter an vielen Orten, und so zu sagen im ganzen Stifte beobachtet? Oder

2. Ist das Gewitter nur lokal, und schränkt es sich dann auf einen kleinen oder grossen Bezirk ein, und wie gross ist dieser?“

Das Gewitter des Winters hier nimmt zu allen Zeiten ein grösseres Terrain ein, als es die mehresten male des Sommers thut; die Erfahrung Aller in dieser Gegend stimmt für 14 bis 16 norwegische Meilen längs der Küste, und 10 bis 12 Meilen in das Land hinein, so weit es auf dieser Seite des Gebirges bewohnt ist. Das Donnerwetter 1795 am Weihnachtstage, das eine Kirche anzündete, ungefähr 8 Meilen in gerader Linie von hier, ward um denselben Glockenschlag hier gehört, worin es dort anzündete. Vielleicht erstreckt sich das Gewitter in den meisten Fällen auf einmal des Winters über das ganze Stift, wie die Erfahrung der Einwohner von Nordfjord und Sundmör, mit der unsrigen verglichen, beweisen könnte.

3. „Wie ist die Situation dieses Bezirks?“

4. Ist er nahe an der See, bergicht, oder gleichsam zwischen Bergen eingeschlossen?“

Die Situation des Amts Südbergen, welches nach der Erfahrung der Meisten, von dem Gewitter auf einmal eingenommen wird, ist an der Küste des Meeres, die aus einem Theile grosser Inseln bestehet, deren höchste Berge ungefähr 11 bis 1200 Ellen senkrecht über das Meer erhaben sind, und aus unzähligen kleinen Inseln von 50 bis 600 Ellen senkrechter Höhe; zwischen diesen schneiden die Meerbusen (Fjordene) 10, 12 bis 14 Meilen in das Land hinein; 4 bis 5 Meilen von der Seeküste gegen Osten werden die Meerbusen schmaler, von einer Breite von einer halben bis anderthalb Meilen; nun nimmt die Höhe der Berge, die die Meerbusen einschliessen, von 14 bis 2200 Ellen senkrechter Höhe zu.

5. „Findet die Erscheinung bei starkem Froste oder bei Thauwetter nach starkem Froste Statt?

6. Welche Veränderung wird in dem Wetter vor oder nach dem Gewitter beobachtet? Wird es kälter oder milder, Frost oder Regen u. s. w.

7. Geht Sturm vor diesem Donnerwetter her?“

Die Erfahrung aller hiesigen Einwohner, sowohl der Aeltesten als der Jüngsten, bezeuget: daß wenn ein Donnerwetter sich in dieser Gegend im Winter ereignet, alsdenn das Gewitter stets von dem Meere kömmt, nämlich von Südwest, West, oder Nordwest, allemal mit starkem Sturm von derselben Kante vergesellschaftet. —

Es donnert hier des Winters:

a. Nach einem starken Froste, der einige Wochen gedauert haben kann, ohne daß jedoch viel Schnee gefallen ist, wenn ein paar Tage ein aufthauender Südwind gewehet hat, und der Wind plötzlich nach Westen oder Nordwesten springt, mit Thauwetter, Windstößen, (Stormilingen,) zuweilen auch Hagelschauer. Einige alte Männer wollen bemerkt haben, daß es des Winters meistens des Nachts donnert; die wenigenmale, da ich das Donnerwetter des Winters beobachtet habe, ist es richtig genug zwischen 12 und 4 Uhr in der Nacht gewesen. Donner nach einiger Zeit Frost und klarem Wetter ist beinahe ein gewisses Zeichen, daß ein langwieriger Sturm von westlichen Winden, offener Winter, Regen und Schlossen darauf folgen wird.

b. Ein Donnerwetter entstehet doch, der Erfahrung nach, öfterer nach einem langwierigen Thauwetter, milder Luft, starkem Regen und Südwinde, wenn der Wind nach

Westen gehen will, welches denn gemeiniglich mit Sturm-
schauern, häufigem Blitzen, ohne dafs dabei Donner gehört
wird, bald wiederum mit heftigen Blitzen und Donnereschlä-
gen zu geschehen pflegt; so kann es abwechselnd drei bis
acht Tage anhalten, bis dafs endlich ein Sturm aufgeflogen
kommt von Westen oder Nordwesten, oder ein heftiger
Platzregen fällt, wodurch die Luft endlich kälter wird, und
ein Nordwind die Luft reiniget. — Man ist nun beinahe
gewiss davon, dafs man gut Wetter bekommen wird, wenig-
stens einige Tage klares Wetter und Frost. Beide diese Er-
fahrungsätze: Donner nach Frost und nach langwierigem
Thauwetter, lassen sich beide aus der Theorie von Entstehung
der Elektricität herleiten; eine kältere und trocknere Luft,
eine wärmere und feuchtere, und Sturm, sind in beiden
Fällen dabei. Verschiedene wollen erfahren haben, dafs
man, wenn die Lichtstrahlen des Winters roth sind, ein
gutes Wetter, wenn sie hingegen bleich sind, Unwetter er-
warten kann. — Der Donner wird hier nicht gehört, oder
es giebt hier keinen Donner, es sei denn dafs die Luft so
milde wäre, dafs es auch oben auf den niedrigeren Gebirgen,
das heisst: ungefähr 1400 Ellen über die Höhe des Meeres
regnet.

8. „Findet diese Erscheinung oft und jährlich, oder
mehrmals jeden Winter, Statt?“

Verschiedene Winter können hier in unserer Gegend
verlaufen, ohne dafs man donnern hört; öfters giebt es
hingegen Winter, da es zwei- bis dreimal donnert. Die
Winter, da es donnert, sind gemeiniglich die stürmischsten
und sogenannten hagelichten Winter. Da höret man auch
zuweilen Stöße von Erdbeben; doch sehr schwach. Zu-
weilen hört man einen hohlen dumpfen Laut, der in ver-
schiedener Direktion fortzugehen scheint, doch ohne das

mindeste merkliche Erdzittern. Diesen nennen die Bauern hier: Veer-Braeste, da das Wetter sich zu verändern pflegt, wenn selbiger gehört worden.

Dies sind die Antworten, die ich theils aus eigener, doch nur weniger Jahre Erfahrung, theils von alten glaubwürdigen Bauern, für deren Zuverlässigkeit ich mich verbürge, die Ehre haben kann niederzulegen. Die Landleute hier sind aus Nothwendigkeit gute Beobachter einer jeden Erscheinung, die einigen Einfluß auf das Wetterprognostikon haben kann. Sollte es dem Hrn. Kammerherrn nicht gleichgültig sein, so könnte ich nach diesem einen Theil ihrer Vorhersagungen, worunter viele, versteht sich in dieser Gegend nur, ziemlich richtig eintreffen, sammeln und weiterhin vorlegen.

Einige Bemerkungen, die zum Theil hier passen könnten, muß ich mir noch die Freiheit nehmen niederzuschreiben:

Die Witterung hier in dem Amte Südbergen, vielleicht im ganzen Stifte, ist sehr abwechselnd, besonders des Winters. Nicht ungewöhnlich ist es, daß der Thermometer, von dem Schlusse des Novembers bis zu der Mitte des März-Monats, innerhalb 12 Stunden von 3° bis 4° — R. bis 4° oder 5° + R. steigen kann; umgewendet aber braucht es gemeiniglich ein paar Tage dazu; ist denn Sturm von westlichen Winden und Regen mit dieser plötzlichen Veränderung in der Atmosphäre vergesellschaftet, und er hält einige Tage an, so pflegt es bisweilen zu donnern. Die wenigenmale, da ich das Thermometer unter Gewittern des Winters beobachtet habe, ist es auf 4° bis 5° + R. gestanden. So war 1795 am Weihnachtstage Morgens bei dem obgemeldten

starken Donnerwetter der Wind ein Sturm aus Westen mit Hageln und Schloffen, hielt dergestalt an bis den ersten Januar, da es ebenfalls des Morgens um vier Uhr stark donnerte; einige Wochen nachher ward es wieder gut Wetter. Das Barometer (gekocht eingerichtet nach Luz's Beschreibung von Barometern 1784) stand bei diesem Donnerwetter 27" 3" (34 Ellen senkrecht über das Meer), Fr. Daumen; obgleich das Barometer sich in dem Wirkungskreise des Blitzes befand (ich zählte kaum $2\frac{1}{2}$ Sekunden zwischen dem Blitze und Schlage), konnte ich doch kein Steigen am Barometer merken, wie Bohnenberger in demselben Falle beobachtet haben will, auch habe ich nicht dergleichen bei andern Donnerwettern bemerkt.

Des Sommers kommen Donnerwolken in unserer Gegend selten von Westen, meistens von Süden, Südosten, Nordosten; überall scheint es mir, daß eine hastige Abwechslung von Kälte und Wärme, und umgekehrt, Sturm, Regen, Hagel, diese nicht allein dazu beitragen, daß Donnern hervorgebracht werde; denn es giebt selbige oft, ohne Donnern; sondern mehrere Beschaffenheiten in der Luft müssen dazu kommen, als gewisse Schichten von Wolken über einander, wo denn + oder — E. leicht Statt finden kann. Im Sommer habe ich diese Schichten nicht so als wie im Winter bemerkt; denn wenn der Sturm zuweilen die Wolken durch Donnerwetter getrennt, und man den klaren Himmel zwischen ihnen erblickt hat, so habe ich stets die oberste bleichgelbe Wolke (hier genannt Bleikis) oben über der niedrigen losen, vom Winde stark getriebenen Wolke gesehen. Allemal scheint die sogenannte Bleikis langsamer vom Winde getrieben zu werden, welches wohl zuweilen eine fallacia optica ist, vermittelt des Abstandes, und nicht selten hat sie eine schiefe oder entgegengesetzte Direktion ge-

gen die untern Wolken; öfters werden drei folche Schichten gesehen. Die unterste wird dann hier genennt Skodd-taegge; dann pflegt es aber wieder selten zu donnern, und der Wind ist dann auch nicht stark.

Das Barometer ist hier im Sommer und im Winter, meistens in dem letzteren, sehr unbeständig; kaum ist es anderthalb Tage ruhig; in zwölf Stunden fällt oder steigt es öfters 6 bis 7''; es nimmt doch meistens die bisher bekannten Gesetze in Acht: verkündigt Wind, besonders aus Süden, Südwesten, Westen, und Regen wenn es fällt; und Nordwind mit klarem Wetter wenn es steigt. Doch habe ich es nicht selten fallen sehen, 5 bis 6 Tage 4 bis 5 Linien täglich; und doch hat das Wetter angehalten klar, ja mit östlichem Winde zu bleiben; aber beinahe stets ist dann, 5 bis 6 Meilen von der Küste, in der See Sturm gewesen, welchen die eingelaufenen beschädigten Schiffe genugsam angemeldet haben. Umgekehrt steigt es oft bei Regen und Wind aus Norden; aber dann ist es beinahe allemal gut Wetter in der See, (ich wohne 4 norwegische Meilen in gerader Linie im Osten von der Meerküste).

Fluth und Ebbe correspondiren genau mit dem Barometer, das ist zu sagen: die Tage, da die Fluth groß ist, und eine bis anderthalb Ellen über die gewöhnliche Fluth steigt, welches unwidersprechlich Seesturm verkündigt, besonders von Südwest, West, Nordwest, fällt auch allemal das Barometer, ob wir gleich klares Wetter und Stille hier haben. Eben so lange ist die Ebbe groß und wächst, was für Wetter wir auch hier haben, da steigt oder wenigstens variirt das Barometer nur eine Linie. Von dieser Regel weiß ich nach dreijährigen genauen Bemerkungen kaum drei Ausnahmen.

Gegen starkes Unwetter, oder weil es anhält, ist hier auch eine Erscheinung, die wir Kippejö nennen, das ist; daß in den Stunden, da die Fluth ihren Gesetzen nach steigen soll, fällt sie öfters eine halbe, ja eine ganze Elle, und das in einer halben oder ganzen Stunde, kömmt darauf in einer viertel- bis halben Stunde wieder zurück; dasselbe geschieht während daß die Ebbe 6 Stunden dauert. Ich weiß diese Erscheinung nicht besser zu benennen, als eine quasi-Fluth und Ebbe. So etwas geschieht niemals ohne Sturm, wenigstens in der See. Es kann sein, daß er zuweilen von dem Landwinde abgehalten wird, und nicht das Land erreicht, jedoch nur selten, es sei denn, daß es starker Frost und Ostwind wäre. Man siehet dann nicht selten die Unwetterwolken längst dem Meer 6 bis 10 Grade hinauf auf dem Horizont, und in diesem sieht man häufiges Blitzen des Abends, doch es verstehet sich, ohne donnern zu hören, denn wir sind hier ungefehr 5 bis 6 Meilen davon entfernt.

In dem Pfarrhose zu Malmanger

den 10 November, 1797.

N. Herzberg,

Pfarrer in der Quindherred, im
Stifte Bergen.

* * *

Ich gebe mir hiedurch die Ehre, Ihrer Hochwohlgebohrnen höchstgeehrtestes Schreiben, worin Sie Nachricht von dem Naturphänomenon verlangen, daß hier auf diesen Gränzen nicht ungewöhnlich donnern gehört wird, zu beantworten. Die Quellen, woraus ich folgende Nachrichten, was die Stadt und das Stift Bergen anbetrifft, geschöpft habe, sind theils lange Erfahrung, da ich 37 Jahre zu Bergen gewohnt habe, theils Correspondenz mit andern im Stifte weit von dieser Stadt belegenen Oertern, theils auch meteorologische Beobachtungen von 6 Jahren, die ich nach Muschen-

Broeks Plan und Methode in den Jahren 1765 bis 1770 fortgesetzt habe, worauf ich mich in diesem Stücke mehr verlasse, als auf das längste Erinnern, das zwar überhaupt mit vieler Gewisheit ein Ding bekräftigen kann, jedoch in Bestimmung der mehr besondern Umstände, die zugleich Aufmerksamkeit verdienen können, unsicher wird; hiezu kommen auch noch verschiedene von dem Professor Ström auf Sundmör, in der nordlichen Gegend des Stiftes, angestellte Wahrnehmungen. Die zur Untersuchung aufgegebenen Punkte und ihre Beantwortungen sind folgende:

I u. 2. Ob das Gewitter des Winters an vielen Orten und überall im Stifte bemerkt wird, oder ob es lokal ist?

So weit ich habe nachfragen können, ist kaum irgend ein Ort im Stifte ganz davon befreiet, doch mit dem Unterschiede, daß je weiter es in die Meerbusen (Fjordene) und ins Land hineingeht, je weniger Donnern im Winter bemerkt wird. Dieses schliesse ich aus den Berichten, die ich von Orten habe, die weit in dem Kirchspiele hineinliegen, von dem innerst belegenen Nordfjord und von Woff, von welchen Oertern gemeldet wird, daß Gewitter des Winters eine Seltenheit sind, da sie doch zu Bergen zwar nicht alle, aber doch die meisten Winter eintreffen. Hiebei muß doch angemerkt werden, daß ich aus den eingeholten Berichten nicht anders schliessen kann, als daß das Donnerwetter auch des Sommers wohl etwas öfterer in Bergen vorkömmt, als weit ins Land hinein; doch ist wohl der Unterschied des Sommers geringer als des Winters. Eine merkwürdige Erfahrung, die neulich eintraf, kann ich nicht unterlassen hier anzuführen, da sie den bemeldeten Unterschied bekräftigt; nemlich von Lyfter in diesem Kirchspiele wird mir gemeldet, daß man da den verwichenen 17 November blitzen gesehen,

aber nicht donnern gehört; und dies war gerade denselben Abend, da wir zu Bergen ein schweres Gewitter, beides von Donner und Blitz hatten. Eben so merkwürdig ist es, daß dasselbige Gewitter auf Woss vernommen worden, aber mit selbigen Umständen als in Soge, daß man nur blitzen sahe, ohne donnern zu hören. Dieses Donnerwetter muß also westlich und näher an das Meer gegangen sein.

Von der nordlicheren Seite des Stiftes, nemlich Sundmör, habe ich durch oftgemeldte meteorologische Beobachtungen, die 5 Jahre nach einander in Boegensund gehalten worden, Unterricht bekommen, daß das geringste Verhältniß zwischen der Anzahl der im Winter eintreffenden Donnerwetter, und der im Sommer größer ist, als zu Bergen, und im December ist eben so viel Gewitter in den 5 Jahren auf Sundmör, als in 6 Jahren in Bergen gewesen.

3 u. 4. Wie die Belegenheit dieses Bezirks ist, ob es nahe an der See, oder bergicht ist?

Da dieses Phänomenon überall im Stifte bemerkt wird, so kommt es hier nicht darauf an, auf einen besondern Bezirk, sondern vielmehr auf die Situation des Ganzen Acht zu geben. Das Land hat nemlich verschiedene tief hineingehende kleine Meerbusen (Fjorde) von der Seekante, von welchen Landstrecken hinauf landeinwärts gehen, mit Bergen und Thälern, und da diese, wie vorhin gewiesen worden, feltener Donner haben, als diejenigen, die näher an der See sind, so ist die Belegenheit wohl eine Ursache davon, da die elektrischen Wolken, die Elektrizität verursachen sollen, (wovon nachher) eine freiere Fahrt weiter hinaus beim Meere haben, aber zwischen den dichterem Gebirgen, die ohnehin mehr mit Wald bekleidet sind, als näher an der Meer-

Meerkante, werden die elektrischen Treibewolken zum Theil in ihrer Fahrt gehindert, theils wird die Elektricität mehr und ebener ausgeladen durch die begegnenden Bergspitzen und Baumwipfel. Bergen ist auch bekanntlich mit Bergen umgeben; aber eben in dem Theile des Horizonts, woher das Donnerwetter des Winters am meisten zu kommen pflegt, nemlich Westen und Nordwesten, sind die Berge am weitesten entfernt und weniger hinderlich, der Einlauf vom Meere ist auch nur von wenigen Meilen.

5. Findet diese Erscheinung bei starkem Froste Statt? — Die Kälte kann man nicht sagen, daß sie etwas Ausgezeichnetes ausweise; sie pflegt nach der Jahrszeit sich zu verhalten. Wenn es scharfer Frost und klares Wetter ist, so wird kein Donner bemerkt.

6 u. 7. Welche Veränderungen bemerkt man in der Witterung vor und nach dem Donnern? Und geht Sturm vorher? — Die Beschaffenheit des Wetters habe ich folgendermaßen befunden: a) Der Wind ist gerne westlich und nördlich, zuweilen südlich; aber ich weiß nicht daß ich bemerkt habe, daß der Wind östlich gewesen wäre, wenn es des Winters gedonnert hat. Der Wind ist meistens stark, und zuweilen stürmisch. Oft habe ich vernommen, daß der Wind vorher südlich ist, aber unter dem Donnerwetter nach Nordwesten umläuft, und wenn der Wind dergestalt des Winters sich nach Nordwesten umwirft, besonders wenn er zugleich mit Schnee oder Hagel vergesellschaftet ist, so ist es die Zeit, da man am meisten sollte Donner erwarten, wiewohl er sehr öfters ausbleibt. Es hat sich auch getroffen, aber nur einmal in den besagten 6 Jahren, daß der Wind vorher Norden war, aber nach Süden umlief, doch nicht stark war. Zuweilen wehet dieser Wind im voraus stark,

welches denn auch unter dem Donnerwetter, und nach demselben anhält; aber im Falle, daß er nach Norden umläuft, wird er vielmehr heftiger, wenn der Donner ausbricht, und nachher, als er vorher war. Aus Woff wird hievon so gemeldet: „Wenn das Wetter unruhig ist, und der Wind nach Nordwesten umspringt, ereignet es sich zuweilen des Winters, daß es blitzt, ohne zu donnern.“ b) Regen geht gerne vorher, wenn aber Schnee oder Hagel fällt, wie gemeinlich bei den Winterdonnerwettern zugegen ist, wenn der Wind nach Norden umgeht, woferne dieser die Ueberhand und Dauer gewinnt, wird die Luft klar, und das Wetter beständiger. c) Was das Barometer anbelangt, so finde ich, daß es nach den meisten Donnerwettern des Winters ein wenig gestiegen ist, doch nicht allezeit. Es hat sich auch getroffen, daß es vor dem Gewitter ziemlich gefallen, doch nach dem Donnern gleich wieder kenntlich gestiegen ist. d) Das Thermometer ist fast beständig 1, 2 bis 3 Grade nach dem Donnern gefallen, und die Luft ist dergestalt ein wenig kälter geworden.

8. Findet diese Erscheinung oft Statt und jährlich, oder mehrmals in jedem Winter? — Gewiss wird hier in Bergen mehrere Winter donnern gehört, als nicht gehört, wenn ich auch nur die vier Monate, November, December, Januar und Februar als Winter rechne; denn in den 6 Jahren, die ich aufgezeichnet habe, findet man in diesen 4 Monaten zusammen 10mal, daß es gedonnert hat, oder richtiger zu sagen, in den dreien, da der Januarius in den Jahren nicht ein einziges mal es gehabt hat.

Um desto leichter das beständige Anhalten der Donnerwetter in den verschiedenen Monaten des Jahres zu übersehen und zu vergleichen, will ich hier folgende Tabelle her-

setzen, die da zeigt, wie viele male es zusammengekommen in jedem Monate der 6 Jahre, da ich in Bergen Beobachtungen angestellt habe, gedonnert hat. Demnächst in den 5 Jahren aus Sundmör, und da ich zugleich in den Schriften der norwegischen Gesellschaft der Wissenschaften neunjährige meteorologische Beobachtungen von Hrn. Berlin finde, so wird es zu näherer Erläuterung dienen, wenn diese dazu gefügt werden, damit man die verschiedenen Oerter vergleichen könne.

	In Bergen in 6 Jahren.		Zu Borgefund auf Sund- mör in 5 Jahren.		Drontheim in 9 Jahren.
Januar	0	—	1	—	1
Februar	2	—	0	—	3
März	0	—	0	—	1
April	0	—	0	—	0
May	1	—	0	—	0
Junius	0	—	0	—	4
Julius	8	—	0	—	9
August	3	—	2	—	4
Septbr.	11	—	1	—	1
October	3	—	4	—	1
Nov.	3	—	1	—	6
Dec.	5	—	5	—	5

Die Jahre, da die Beobachtungen auf Sundmör gehalten worden, waren 1761, 1763 und 1767 — 1768, aber in Drontheim 1762, 1766, 1768 und 1771. Die Tage, worin Donnerwolken angezeichnet sind, habe ich übergangen, da sie sogar sehr unsicher sein können, besonders wo kein Luftleiter zugleich ist gebraucht worden. Aus diesen Beobachtungen kann doch keine feste Regel für jeden einzelnen Monat gezogen werden. So zeigt die Tabelle in den 6 Jahren keinen Donner in Bergen im Monat Junius; ich er-

innere mich aber mit Zuverlässigkeit, daß außer den Jahren Donner in diesem Monate eingetroffen hat. Der September hat in diesen 6 Jahren zu Bergen alle andere Monate weit übertroffen; aber unter denselben Jahren waren doch zwei auf einander folgende, nemlich 1768 und 1769, da kein Donnern zu Bergen im September gehört ward, und von den acht malen, die zum Monate Julius gehören, ist auch keins in denselben zwei Jahren, 1768 und 1769, eingetroffen. Die drei im August gehören zu 1766 und 1768. Die drei male im November gehören zu 1767 und 1769, und die 5 im December gehören zu dreien Jahren, nemlich zu 1767, 1768 und 1769. So viel scheint doch mit einiger Gewissheit aus den Beobachtungen aller dreien Oerter zu folgen, daß die letzten 6 Monate des Jahres weit fruchtbarer am Donner sind, als die 6 ersten, oder wenigstens die 5 ersten; daß der November und December mehr Ueberfluß davon haben, als der Januar und Februar, und daß sogar der Januar für sich allein wieder geschickt sein muß, diese Erscheinung hervorzubringen, als der nächstvorhergehende December, wenigstens was die meisten Jahre anbetrifft. Ueberhaupt ist es aus den Beobachtungen klar, daß es des Winters öfters donnern muß.

Daß man des Winters donnern hört, kann auch wohl an andern südlicheren Oertern in Europa eintreffen, jedoch als eine große Seltenheit. (Man sehe Fleischers Naturgeschichte Theil II. §. 362, und Professor Wilkes Beskrivelse over Spydbeeg §. 5, wo gemeldet wird, daß 1776 den 23 May und den 20 November der früheste und späteste Donnerschlag in einer Zeit von 10 Jahren bemerkt ward; bei uns hingegen kann es nicht als etwas seltenes oder ungewöhnliches angesehen werden, welches, als eine Ausnahme von den gewöhnlichen Gesetzen der Natur, die Aufmerk-

samkeit des Naturforschers verdient, und ihm Luft geben muß, dieselbe Ursache zu entdecken, obwohl diese nicht leicht mit entscheidender Gewissheit ausfindig zu machen ist. Es kommt höchstens zu gewissermassen annehmlichen Vermuthungen.

Dass Donnern überall eine Wirkung der Electricität ist, kann nicht mehr in Zweifel gezogen, oder als eine bloße Hypothese angesehen werden; also ist es wohl ebenfalls glaublich, dass Winterdonnerwetter eben sowohl als das des Sommers, aus dieser Quelle hergeleitet werden. Die Frage ist also eigentlich diese, warum die Luft und die Wolken in unsern Gegenden des Winters so electrisch werden können, da sie das nicht an andern Orten zu thun pflegen. Die gewöhnlichen Ursachen, die, wie man glaubt, die Luftpolelectricität verursachen, sind alles, was ein Reiben zuwege bringen kann, als gewisser Theile schnelle Erweiterung durch die Wärme, oder Zusammenziehung durch die Kälte, das Aufsteigen der Dünste und wiederum ihr Uebergang in Regen, Schnee oder Hagel; ferner die Bewegung des Windes, besonders der ungleiche Trieb der Luft, da ein Theil derselben sich über den andern, oder an der Seite von einander, mit grösserer oder geringerer Geschwindigkeit, oder in ganz entgegengesetzten Richtungen sich bewegt. Alle diese Begebenheiten haben zwar beides im Winter und im Sommer Statt; da aber die Veränderungen der Luft vermuthet werden können, sowohl plötzlicher und heftiger in der Sommerhitze zu sein, so scheint dies ein annehmlicher Grund der grösseren Electricität der Luft und des Donnerwetters im Sommer zu sein. In der Kälte des Winters sind diese Abwechslungen der Luft nicht so heftig, woraus es gleichfalls begreiflich werden sollte, dass es des Winters nicht donnert, als nur sehr selten, da die dazu erforderlichen Ursachen ein-

mal zuweilen eine solche Stärke erreichen, oder mehrere Ursachen zufälligerweise auf einmal dazu zusammentreffen können; aber dabei bleibt denn doch immer noch das Wunderbare zurück, daß ein so großer Unterschied von einer Stelle zur andern ist, daß es in gewissen Landstrecken ganz gewöhnlich ist, daß es des Winters donnert, ja wohl auch die Oerter gefunden werden, wo es im Winter öfterer gehört wird, oder im Sommer seltener ist, wenn es überall in beiden Jahrszeiten selten ist.

Beinahe sollte ich auf den Gedanken fallen, daß, da diese Erscheinung eigentlich dem nördlichen Theile der Erdkugel zugehört, sie einen gemeinschaftlichen Ursprung mit dem Nordlichte haben dürfte; und da einige mit ziemlichem Grunde das Zodiakallicht als eine Ursache des Nordlichtes wohl angesehen haben, so habe ich zu denken angefangen, ob nicht der Winterdonner könnte seinen Grund eben darin haben. Gereimt könnte es sein, daß die Ausdünstungen von der Sonne, die dergestalt bis zu unserer Erde reichen, sehr electrisch sind; ferner, daß diese eben bei den kalten Polen am besten Gelegenheit haben, sich zu verdicken, und davon sich in die mehr südlichen Länder auszubreiten, so bald die Luft in denselben durch den Herbst oder Winter so weit abgekühlt ist, daß diese Dünste der Sonne, ohne gar zu sehr dissipirt zu werden, sich dahin nähern können, jedoch eben so wenig vermuthet werden können, sehr weit herunter in den südlichen Landen zu reichen, außer ein einzelnes mal eben als bei dem Nordlichte geschieht. Die Ursache warum der Donner nach jeder Tag- und Nachtgleiche des Winters seltener ist, als vorher, könnte man zum Theil darin finden, daß der nördlichste Theil der Erde denn am meisten von dem Strom abgewendet ist, den die Sonnendämpfe haben müssen, und also um die Zeit eine geringere

Anzahl von selbigen aufgesammelt und angezogen werden, nachdem sie grossentheils den Nordpol vorbeigetrieben sind; so scheint es, daß verschiedenes hiebei erkläret werden könne.

Dieser und anderer Vorstellungen ungeachtet scheint mir doch rathsamer zu sein, an die Simplicität der Natur zu glauben, und daß dieselben Ursachen des Winters Donner erregen müssen, als im Sommer. Ich will deswegen lieber glauben, daß eine plötzliche und einigermaßen bedeutliche Veränderung der Kälte und Wärme, wie die Luftbegebenheit ist, die sie am meisten und am beständigsten electrisch, und zur Hervorbringung des Donners geschickt macht; also kann die Luft dazu bequem werden, wenn sie warm und wenn sie kalt ist, genug, daß eine kennbare Veränderung in diesem Stücke in einer gewissen Region der Luft vor sich gehet, welche darum nicht eben gleich sich müßte an dem Thermometer an dem Orte bemerken lassen, wo man war, da die electrische Wolke weit passiren kann, ehe sie anschlägt, und die Veränderung in einer höhern Region der Luft vor sich gehen kann; daß einige Veränderung am Thermometer nach dem Donner beobachtet wird, ist oben angemerkt worden. Hiemit stimmt auch überein, wie ich vorher meldete, daß der Frost zu der Zeit nach der Jahreszeit sich verhält, und wenn ich die verschiedenen Grade der Kälte mit einander vergleiche, die in den Wintermonaten bemerkt zu werden pflegen, so finde ich, daß das Donnerwetter meistens unter dem mindern Grade der Kälte desselbigen Monats seinen Anfang nimmt. Die Luft kann also dann eine plötzliche und kennbare Veränderung von einer geringeren Kälte zu einer grösseren annehmen, und daß dies in einer oder der andern Region der Luft sich ereignet, das kann man daraus schliessen, daß Donnern öfters Hagel mit sich führt.

Hieraus wird ferner folgen, daß zu welcher Jahreszeit ein Land den besagten Veränderungen von Wärme und Kälte ausgesetzt sein mag, es selbige Zeit auch dem Donner ausgesetzt sein muß, und dies glaube ich, kann mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf diejenigen Länder angewandt werden, wo die Erfahrung lehrt, daß Donnern im Winter Statt hat.

Die westliche Küste von Norwegen hat, vermittelt der nahen Belegenheit der Nordsee, mildere Winter, als man weit gegen Norden erwarten sollte; nichts desto weniger ist sie dabei den kalten nordlichen und nordwestlichen Winden ausgesetzt, und das beides Norden und Süden vor dem Vorgebirge Statt, doch meist Norden vor diesem Berge oder sogenannten Nordhuk, welche Winde eine plötzliche Veränderung in der Temperatur der Luft und die damit verbundene Electricität hervorbringen können. Von der Tag- und Nachtgleiche im Herbst an, wird die kalte Zona in Dunkelheit und Kälte eingehüllet; die davon treibende Luft muß sehr kalt sein, und indem sie die nordlichen Strecken bis zu 30° und weiter vom Pole durchwandert, muß sie nothwendigerweise erhebliche Kälte mit sich führen, wo sie hintrifft, bis daß sie, dadurch, daß sie eine längere Strecke passirt, nachher selbst temperirt ist.

Hieraus siehet man auch ein, warum dieses Phänomenon sich weniger weit ins Land hinein bemerken läßt; denn die Luft ist daselbst des Winters gerne kälter, als hinaus am Meere, und die Winde können auch da nicht so frei zukommen, die die Temperatur verändern sollen. Man begreift gleichfalls auch aus dem angeführten, warum der Herbst und der erste Theil des Winters öfters Donnern hat, als nach dem kürzesten Tage. Das Land hat noch in den Herbstmonaten nicht die Ueberbleibsel der Milde des Sommers und des Nachjahrs ganz abgelegt, da es schon von diesen stark

kühlenden Winden besucht wird; man hat denn auch beständigeres Wetter, Regen und zuweilen Schnee, der bald wieder aufthauet. Die Beobachtungen weisen auch, daß der December fast bis an den kürzesten Tag, in Ansehung der Kälte und übrigen Witterung, von dem November wenig verschieden ist. Nach dem kürzesten Tage wird die Luft meistens beständiger, die Kälte gleicher und mehr mit der zugebrachten nordlichen Luft harmonirend. Hiebei will ich auch glauben, daß, da es in der Winterzeit bemerkt wird, daß eine sehr kalte Luft von den vielen weit ins Land hineinlaufenden kleinen Meerbusen Norwegens ausströmt, diese gar, so wie die vorhin besagte von Norden, auf eine mit dem Süd- und Südwestwinde mildere Luft treffen kann, wodurch denn wieder die plötzliche Veränderung und Donnerwetter verursacht werden kann, so wie die im Gegentheile des Sommers von denselben östlichen kleineren Meerbusen (Fjorden) und Thälern ausströmenden heißen Wolken und Winde, der dann mehr kühlen Seeluft begegnen, und Electricität und Donner erwecken können; ungeachtet aber dies wohl zuweilen ein Anlaß zu Gewittern werden kann, so folgt deswegen nicht, daß unsere Sommer eben so viel Donner haben sollten, als in andern südlicheren und wärmern europäischen Ländern. Die mehr besondern lokalen Umstände abgerechnet, glaube ich, daß man insgemein je näher dem Pole, desto feltener Donner, wie auch je näher dem Pole, besonders an der Meerseite, desto größer ist das Verhältniß in der Anzahl der Winterdonnerwetter gegen die im Sommer, ungeachtet sie in beiden Jahreszeiten nur sehr selten sein können, wenn nemlich die Temperatur natürlicherweise das ganze Jahr durch nicht vielen und schnellen Veränderungen ausgesetzt war. Dieses Verhältniß zwischen Sommer- und Winterdonner scheint einigermaßen den Beobachtungen in Drontheim und Bergen, wenn sie ge-

gen einander gehalten werden, zu entsprechen. Die Beobachtungen von Sundmör zeigen ein sehr grosses Verhältniss von Winterdonnern gegen den Sommer; aber ein so grosses werden wohl nicht alle 5 Jahre geben, andere 5 Jahre könnten ein viel geringeres gegeben haben, wie denn auch die 5 Jahre nicht nach einander gefolgt sind. Wenn sonst das Lokale hierin zwischen Borgenfund und Drontheim zusammen verglichen wird, so liegt dieser letzte Ort weiter ins Land hinein, und mehr von der See entfernt, als der erste.

Die Nachrichten, die man von andern nordlichen Oertern hat, sind noch unvollständiger, jedoch so weit als man sie hat, scheinen sie die hier angeführten Schlüsse ziemlich zu bestätigen. So berichten Paulsen und Olawsen von Island: Donner und Blitz ereignen sich hier am öftersten im Winter, in mittelmässiger Kälte, dicker Luft und Schnee. Lucas Dewes, in seiner Beschreibung von Färoe erzählt: dass, da es keine warme Sommer daselbst giebt, so höret man da des Sommers keinen Donner, sondern nur des Winters, wenn grosser Sturm und Regen fällt. Dieses scheint auch von der Belegenheit dieser Inseln vermuthet werden zu können; denn beides, sowohl Island als die Färöfchen Inseln, sind vom Meere umgeben, und liegen auf einer ziemlich grossen Breite. Sie müssen denn wohl des Sommers eine gleiche und beständige Temperatur haben, da selbst die nordlichen Winde um diese Zeit temperirt sind; aber im Herbst und Winter muss (wie mir dünkt,) die von den nordlichen Klimaten kommende kalte Luft die plötzlichen Veränderungen in der Luft mit sich führen.

Plinius schreibt, dass es in Scythien nicht donnert, und er hält dafür, dass sowohl starke Kälte als starke Wärme ein Land vom Donnerwetter befreien könne. Wohl

möglich, daß besonders das erste im höchsten Grade wahrscheinlich wäre, da die wärmeren Länder wohl den heftigsten Luftveränderungen unterworfen sind; aber selbst die kalten Länder können nicht sicher sein, woferne die starke Kälte nicht einigermaßen bedeutlicher Veränderung ausgesetzt wäre.

In Grönland soll, nach Egede's Berichte, selten Donnern gehört werden. Eben dasselbe merkt auch Stawning an, in seiner Beschreibung von Grönland. Hätte man vollständige Betrachtungen von den Ländern bei dem Südpole, so würde man wohl finden, daß das Donnerwetter daselbst, in Betracht der Seltenheit und Jahreszeit, unter gleichen Umständen der Lage und der Kälte des Himmelsstriches, sich verhalten würde als bei dem Nordpole.

Dieses sind die wenigen Nachrichten, die ich, im Betreffe des Winterdonners bei uns, geben kann. Wenn die Nachzeit eine vollkommene Kenntniß davon erreichen kann, wie die Luft elektrisch wird, welches noch ziemlich dunkel scheint, so würde auch dadurch, besonders in dieser bisher besagten Naturbegebenheit, mehr Licht gewonnen werden.

Bergen, den 7. Decemb. 1797.

W. D. C. I. Arentz.

*An Se. Hochwohlgebohrnen den Hrn. Kammerherrn
und Stiftdammann Hauch.*

* * *

Die wichtigen Anmerkungen, mit welchen beide einsichtsvolle und kundige Verfasser der obigen Briefe die darin mitgetheilten Nachrichten begleitet haben, setzen es außer

Zweifel, daß lokale Umstände und Belegenheit der Oerter, wo Donnerwetter im Winter bemerkt wird, vornämlich zu dieser Naturerscheinung beitragen. Besonders scheint die Nähe des Wassers oder des Meers eine Hauptursache dazu zu sein, da das grössere oder geringere Vermögen der Luft, das durch die Ausdünstung davon aufsteigende Wasser zu empfangen und zu enthalten, oder nach de L ü c, das eigene grössere oder geringere Vermögen des Wassers, vermittelt der Verbindung mit der elektrischen Materie oder dem Wärmestoff, die Luftgestalt anzunehmen oder zu verlieren, wahrscheinlicherweise eins von den vornehmsten Wirkungsmitteln bei der Luftelektricität ist. Hr. de L ü c, und nach ihm Hr. Lampadius, als der so ausführlicher die Luftelektricität nach demselben System erklärt hat, nehmen an, daß die Lichtstrahlen das elektrische Fluidum in unserer Atmosphäre bilden, und einen Bestandtheil desselben ausmachen, sammt dem schon existirenden elektrischen Fluidum, (welches übrige Bestandtheile sie als unbekannt ansehen,) eine grössere Expansions- oder erweiternde Kraft. Einer von den Bestandtheilen der elektrischen Materie wird als derjenige angesehen, der unter gewissen Umständen zu einem Bindungsmittel zwischen dem Wasser und dem Wärmestoff dient, und der den aufsteigenden Wasserdämpfen eine anhaltende Elasticität oder Luftgestalt mittheilet, und darum auch wieder frei und merklich wird, wenn die Wasserdämpfe ihre Luftgestalt verlieren.

Alle Erscheinungen, die wahrscheinlicherweise Folgen der Luftelektricität sind, als Blitz, Donner, Regen, Hagel, Orkane u. s. f. scheinen mit Leichtigkeit nach diesem System erklärt zu werden. So entsteht der Blitz dadurch, daß die elektrische Materie, und also das Licht, als ein Bestandtheil davon, durch den Zurückgang des Wassers von Luftgestalt

zu Dampfgestalt, plötzlich und in grosser Menge frei wird; hiedurch wird gleichfalls viel Wärmestoff frei, und die Wasserdämpfe erhalten einen erheblichen Grad von Hitze, so daß sie aus dieser Ursache im ersten Augenblicke vielleicht einen größern Raum einnehmen, als vorher in der Luftgestalt. Durch die Abkühlung wird der Raum, den sie vorher einnehmen, vermindert, sie werden mittelst des Druckes der atmosphärischen Luft zu einem Nebel, und die Luftschichten dringen nun von allen Seiten hinzu, um den ledigen Raum anzufüllen, wodurch der Laut entstehet, den wir Donner nennen, der ein anhaltendes Rollen mit stärkeren oder schwächeren Schlägen ausmacht, so wie die angesammelten und condensirten Massen von Wasserdünsten mehr oder minder einförmige Strecken bilden, und größer oder kleiner sind. Das durch die Condensation entstandene Wasser fällt nun als Regen nieder; wenn ein Theil des Wassers wieder zu Luft aufgelöset wird, so giebt der übrige Theil des Wassers den nöthigen Wärmestoff dazu ab, der dadurch von tropfbarer Gestalt in den Zustand eines festen Körpers übergehet, und nun als Hagel niederfällt. Wenn die aufgelöseten Wasserdämpfe ihre Luftgestalt verlieren, weil der oder die dazu benöthigten Bestandtheile des elektrischen Fluidums mangeln, und sie deswegen einen viel kleineren Raum als vorher einnehmen, so müssen die Lufttheile von dem Orte und von der Seite, wo der wenigste Widerstand gefunden wird, nothwendigerweise dahin umziehen, und die größere oder geringere Menge der niedergeschlagenen Wasserdämpfe sowohl, als die größere oder geringere Geschwindigkeit, womit dies geschieht, wird auch nothwendigerweise die größere oder geringere Geschwindigkeit der Bewegung der Lufttheile, also einen geringeren oder heftigeren Wind oder Orkan bestimmen. Nach dem Auflösungssystem kann man annehmen, daß Wasser, welches weg-

dünstet oder in Dämpfe übergeht, stets Elektricität hervorbringt, welche in Vereinigung mit dem Wärmestoffe zu der chemischen Auflösung des Wassers in der atmosphärischen Luft beiträgt. In diesem Zustande ist das Wasser unmerklich und ohne Wirkung auf das Hygrometer vermittelt seiner starken Verwandtschaft und innerlichen Verbindung mit dem Wärmestoff, und trennt sich dadurch von den wirklichen Wasserdämpfen, die auf eine mechanische Weise in der Luft enthalten sind, und die, zufolge ihrer grösseren oder geringeren Menge darin mehr oder weniger auf das Hygrometer wirken; diese Dämpfe stürzen sich aus der Luft zu Boden durch eine jede noch so geringe Verminderung der Temperatur, und bilden denn Thau oder Regen.

Jene hingegen, die wirklich in der Luft aufgelöst sind, und wirkliches Wassergas ausmachen, verlieren nicht ihre Gasgestalt, wofern nicht die Verwandtschaft zwischen dem Wasser und dem Wärmestoffe, vermittelt Ursachen, die uns vielleicht noch unbekannt sind, (doch glaube ich, daß hinreichende Verminderung in der Temperatur, und Vermehrung des äußeren Drucks, als eine mitwirkende Hauptursache angesehen werden kann;) hiedurch wird das elektrische Fluidum und der Wärmestoff, die bisher dem Wasser zum Bindungsmittel gedient hatten, frei; wenn dies plötzlich vorgehet und auf eine große Masse wirkt, so weiset sich die elektrische Explosion, oder das, was wir den Blitz nennen, und alle obgenannte Erscheinungen werden nun Folgen davon, und beinahe auf dieselbe Art als nach jenem System erklärt.

Durch Anwendung beider dieser Erklärungsarten auf die hier abgehandelte Naturerscheinung, wird man zu dem Gedanken berechtigt sein: daß der Uebergang des Wassers von der Luft- oder Gasgestalt zu Dämpfen, die Hauptursache

dazu ist, und man wird vielleicht das Auflösungssystem wohl so bequem dazu finden, als das andere System, um daraus die Ursache des Winterdonnerwetters an der westlichen Küste von Norwegen zu erklären; denn die Nähe des Meeres und die daraus folgende beständige Verdünnung, sammt der Verschiedenheit der Winde, die über das Meer kommen, von denenjenigen, die von der Landseite und von der Nordseite kommen, (welcher Unterschied des Winters beinahe grösser sein muß als des Sommers,) wie denn hinreichende Gründe zur Verminderung in der Temperatur und zur Vermehrung des äusseren Drucks, und also Ursachen zu dem Uebergange des Wassergases in Dämpfe, und das damit verbundene Freiwerden der elektrischen Materie und des Wärmestoffes, mit einem Worte, zu dem elektrischen Ausbruche oder dem Donnerwetter.

Wenn man de Lücs System annimmt, so wird man mit Recht sich darüber wundern, daß die Lichtstrahlen, die so sehr zur Hervorbringung der elektrischen Materie beitragen sollen, des Winters und bei fast beständig unklarem Himmel, dieselbe Intensität haben können, als des Sommers; doch wer darf wagen, zwischen zweien verschiedenen Meinungen, deren jede für sich Anhänger und Vertheidiger unter den meisten aufgeklärtesten und einsichtsvollen Männern in Europa aufweist, zu entscheiden. Aufrichtiges Geständniß, daß alle unsere Kenntniß von der Art und Weise wie die grossen und bewunderungswürdigen Operationen der Natur Statt finden, im Grunde nichts weiter ist, als mehr oder weniger wahrscheinliche Vermuthungen und Hypothesen, sind wir der Wahrheit schuldig, und wir handeln am richtigsten, wenn wir in diesem Falle aufrichtig und mit der Bescheidenheit, mit der die beständige Erfahrung von der Unvollkommenheit menschlicher Einsichten, den redlichen

Wahrheitsforscher ermahnt, (wie die Lücke in seiner Theorie des Ursprunges der Wolken und des Blitzes) gestehen, daß die wahre Ursache davon uns unbekannt ist; aber wir werden darum nicht weniger finden, daß Aufmerksamkeit auf eine jede weniger bekannte Naturerscheinung und Vergleichung der mehr bekannten, würdigen Gegenstände für die Beschäftigung des menschlichen Geistes und seiner unermüdeten Wissbegierde sind.

R e s u l t a t e

von

einigen Versuchen

mit Hinsicht zu der vom Hrn. Prof. Würtzer in Bonn

angegebenen

Verwandlung des Wassers

in

Salpeterstoff oder Stickstoffgas.

Mit 1 Kupfer.

Die verschiedenen Versuche, die ich in den Jahren 1793 und 1794 anstellte, um die Zusammensetzung oder die Bestandtheile des Wassers genauer zu bestimmen, und wovon ich damals die vornehmsten Resultate der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften vorlegte, hatten meines Bedünkens den Satz ganz entschieden und bekräftiget, daß die Hitze allein und für sich nicht im Stande ist, dem Wasser eine permanente Gasgestalt zu geben, und in dieser Ueberzeugung konnte die Bekanntmachung der vom Hrn. Professor Würtzer in Bonn angestellten Versuche, nach welchen das Wasser, indem es über glühende Kohlen gieng, in Salpeterstoffgas verwandelt ward, mich nicht anders als überraschen, ungeachtet ich zugleich augenblicklich argwöhnte, daß sich der eine oder andere Fehler oder Mangel an nothwendiger Aufmerksamkeit bei der Anstellung dieser Versuche, eingeschlichen haben möchte. Mein erstes Gefühl hiëbei war, die Erinnerung der Pflicht, die mir oblag, die königliche Gesellschaft der Wissenschaften in den Stand zu setzen, selbst zu bestimmen, welcher von diesen beiden entgegengesetzten Schlüssen die meiste Wahrscheinlichkeit vor sich hätte, und da nichts gegen Erfahrung gesetzt werden kann, besonders die, die man als durch Versuche erworben angiebt, außer daß man bloßserdings sich von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Versuche unter verschiedenen und veränderten Umständen versichert, beschloß ich sogleich den vom Hrn.

Professor W ü r t z e r angegebenen, anzustellen, an dessen Ausführung doch verschiedene eintreffende Verrichtungen mich bis gegenwärtigen Frühling hinderten.

In Uebereinstimmung mit der Vorschrift des Hrn. Professor W ü r t z e r s , liefs ich den von ihm beschriebenen Apparat, jedoch mit einiger Veränderung, wie die erste und zweite Figur zeigt, von feinem Silber verfertigen, da bekanntlich dies Metall keine Verwandtschaft mit den Bestandtheilen des Wassers äussert, und darum auch keine Decomposition des Wassers bewirken kann. Da aber mein erster Argwohn besonders wider die Einrichtung des von dem V. angegebenen Apparats gerichtet war, und ich vornämlich das Eindringen der äussern Luft zwischen den beiden zusammenlutirten Tiegeln, als die Ursache der Hervorbringung des Gases ansah, so liefs ich, dies vorzubeugen, den ganzen Apparat, Figur 1 und 2, aus einem Stücke giefsen, so dafs zwischen e und d keine Löthung war. Die krumme Röhre D und die Röhre G, ebenfalls von Silber, waren zugleich mit dem Hahn a und dem Trichter A Figur K, mit starkem Silberschlagloth an beiden Stellen d, e festgelöthet.

Meine Absicht bei diesem Apparat war, die Menge des durch den glühenden Tiegel gehenden Wassers genau zu wiegen, und die Menge des durchgegangenen Wassers wieder aufzufangen, um auf diese Art, im Fall ein Gas hervorgebracht würde, woran ich jedoch beständig zweifelte, genau bestimmen zu können, welche Menge Wasser auf diese Art eine Gasgestalt angenommen hätte. Ich liefs zu diesem Ende an der silbernen Röhre in e ein kleines gläsernes Gefäfs E Figur I festkitten, das etwas über 8 Unzen Wasser halten konnte, die Menge nämlich, womit ich gesonnen war den ersten Versuch anzustellen.

Nachdem nun der Apparat auf diese Art eingerichtet war, und ich mich nochmals durch Versuche von seiner vollkommenen Luftdichtigkeit vergewissert hatte, legte ich ihn in den dazu bestimmten chemischen Ofen, so daß der Tiegel B mit einem Stücke von der Röhre an jeder Seite des Tiegels mitten im Feuer zu liegen kam. (Den Tiegel sowohl als die Weite der Röhre sieht man in der Zeichnung in natürlicher Grösse, obgleich die übrigen Theile des Apparats nur unter dem dritten Theile ihrer Grösse vorgestellt sind.) Ich legte nun Feuer an, brachte auf die gewöhnliche Art ein Gefäß bei D an, um das Gas aufzufangen, das vielleicht hervorgebracht werden könnte, und liefs, nachdem der Tiegel B heifsglühend geworden war, einen grossen Tropfen Wasser, der über eine Stunde in dem Gefäße F im Kochen gehalten war, durch die Oeffnung des Hahns b in den Trichter A fallen, aber zur selbigen Zeit liefs ich zugleich einen Theil dieses Tropfens durch die Oeffnung des Hahns a in den Tiegel B fallen, und erhielt auf der Stelle einen bedeutlichen Theil von einer Luftart; ich liefs einen andern Tropfen hineinfallen, und sah dieselbe Erscheinung; bei dem dritten Tropfen sprang das gläserne Geschirr E. Die erhaltene Gasart verhielt sich bei der Untersuchung genau eben wie die atmosphärische Luft. Nachdem der Apparat aufs neue auf die oben beschriebene Art in Stand gesetzt worden, wiederholte ich denselben Versuch den folgenden Tag mit demselben Ausfalle, als den vorhergehenden Tag.

Obschon ich die erhaltene Quantität Luft dafür ansah, daß sie diejenige wäre, die der Apparat und das gläserne Gefäß enthalten hatten, und ich mithin genöthigt war diese beiden Versuche als nicht entscheidend anzusehen, so hatte ich dadurch doch so viel erfahren, daß jedesmal, wenn ein Tropfen in den Apparat gefallen und zu Dampf geworden

war, das Wasser aus dem pneumatischen Gefäß hinauf in die Röhre bei D stieg, welches deswegen in beiden diesen Versuchen das Gefäß E vermittelt der allzuplötzlichen Abkühlung des Glases gesprengt hatte, wie es denn auch ohnehin aus dieser Ursache unmöglich ward, die Menge des übergegangenen und in Gasgestalt zurückgebliebenen Wassers zu bestimmen. Ich sahe mich daher genöthiget, den Apparat dergestalt zu verändern, daß das Gefäß E ganz wegblieb, und anstatt dessen eine silberne Röhre an der Krümmung C Fig. 2 angebracht ward, wodurch ich dem Wasser, das beim Uebergange durch B in Dämpfe und nicht in Gas verwandelt war, seine Wassergestalt wieder geben wollte, ehe es das pneumatische Gefäß erreichte, um dadurch, wo möglich, zu verhindern, daß das Wasser aus dem pneumatischen Gefäße austräte. Zu dem Ende stellte ich die Krümmung C an der silbernen Röhre in ein Gefäß I Fig. 2 mit kaltem Wasser darin, und indem ich immer frisches kaltes Wasser zugoss, trug ich Sorge dafür, daß die Temperatur des Wassers den ganzen Versuch durch einerlei blieb.

Ich schritt nun zu dem Versuche auf die oben beschriebene Art, und erhielt zu meiner nicht geringen Verwunderung, eine ansehnliche Quantität Luft, so daß ich, nachdem ich den Versuch drittehalb Stunden fortgesetzt hatte, 18 bis 19 Cubikzolle Luft oder Gas erhielt. Die erhaltene Gasart verminderte die Klarheit des Kalchwassers nur wenig, und litt darin nur eine unbedeutliche Absorbtion; sie enthielt also nur sehr wenig kohlenfaueres Gas. Feuer und Licht brannten in diesem Gas fast eben so gut, als in der atmosphärischen Luft, doch wie es schien, in einer etwas kürzeren Zeit. Vermischt mit Sauerstoffgas, oder mit der atmosphärischen Luft, erlitt es keine Verminderung in seinem Volumen, welches hingegen bei der Mischung mit dem

salpeterhalbsauern Gas beständig Statt fand, wobei sich rothe Dämpfe zeigten. Das Verhalten bei der Mischung war fast dasselbe, als bei der jedesmal auf dieselbe Art untersuchten atmosphärischen Luft; doch schien das dergestalt erhaltene Gas beständig weniger Sauerstoff zu enthalten, als jenes; so gaben 100 Theile von diesem Gas, in dem Fontanschen Eudiometer mit 100 Theilen salpeterhalbsaures Gas zusammengemischt, eine Verminderung von 55 Theilen, und im Eudiometer blieben 145 Theile Luft zurück, dahingegen eben so viele Theile von atmosphärischer Luft und salpeterhalbsauer Gas, eine Verminderung von 60 Theilen zuwegebrachten, und also 140 Theile Luft zurückblieben. Indessen war doch diese Verminderung bei verschiedenen Versuchen auch sehr verschieden, wie ich nachher zeigen werde. Phosphor, in diesem Gas verbrannt, absorbirte fast den fünften Theil des Gases, und der Rest verhielt sich als Salpeterstoffgas oder Stickstoffgas. Folglich war die erhaltene Gasart eine Mischung von Sauerstoffgas und Salpeterstoffgas, wobei sich jedoch der Sauerstoffgas in geringerer Menge befand, als es gewöhnlich in der atmosphärischen Luft zu sein pflegt.

Alle nothwendige Regeln der Vorsichtigkeit wurden hiebei in Acht genommen, so ward z. E. das zu dem Versuche gebrauchte Wasser einige Stunden stark gekocht, um es von der darin befindlichen atmosphärischen Luft zu befreien; die Tropfen folgten nicht so geschwind auf einander, daß sie den Tiegel abkühlen konnten, und gewöhnlich liefs ich eine halbe, zuweilen eine ganze Minute vorbeigehen, ehe ich den folgenden Tropfen durch den Hahn a gehen liefs; der Tiegel ward die ganze Zeit im Weißglühen erhalten; in dem Trichter war beständig so viel Wasser, daß keine atmosphärische Luft zugleich mit Wasser in den Tiegel und

die Röhre hineindringen konnte. Allemal wenn ein Versuch zu Ende gebracht war, ward der Apparat genau untersucht, ob er auch noch vollkommen luftdicht wäre, um gewiss davon zu sein, daß kein unrichtiges Resultat herausgekommen u. f. w.

Obschon ich durch obgemeldete Versuche nicht bloß Salpeterstoffgas erhielt, schien es doch, als wenn Hr. Professor Würtzer darin Recht hätte, daß das Wasser durch seinen Uebergang über glühende Körper im Stande wäre, eine permanente Gasgestalt anzunehmen. Inzwischen brachte mich die nähere Aufmerksamkeit auf dasjenige, was unter dem Versuche vor sich gieng, bald auf eine andere Vermuthung. Ich bemerkte nämlich, daß das erhaltene Gas selten sich gleich, nachdem der Wassertropfen hinein gefallen war, entwickelte, aber öfters entwickelte sich da, sogleich nachdem der Hahn a geöffnet war, nichts anders als Dämpfe, die zwar einen Augenblick das Wasser aus dem Gefäße f trieben, aber sich gleich darauf wieder verdichteten und zu Wasser wurden. Etliche Sekunden, nachdem diese Wasserdämpfe übergegangen waren, wiesen sich gewöhnlich erst wirkliche Luftblasen, bald in größerer, bald in geringerer Menge; dieses währte bisweilen 5 bis 6 Minuten, wohl auch noch länger, so daß die Luftblasen inzwischen stoßweise auf einander folgten, und zuweilen nach einem Zwischenraum von einer Viertelminute bis zu einer halben Minute. Hiebei war das Wasser in dem pneumatischen Gefäße in einer beständigen Fluctuation und wellenförmiger Bewegung, so daß man deutlich bemerkte, welchergestalt das Wasser in die Röhre getrieben und mit Macht ausgejaget ward, sogar in dem Grade, daß das Wasser in dem Gefäße f zugleich mit dem darin schon enthaltenen Gas, öfters hin und her bis an die Oberfläche des Wassers in dem pneumati-

schen Gefäße gejagt ward. Zugleich war das Ende D von der silbernen Röhre, so weit es das kalte Wasser berührte, unter dem Versuche überall auf der Oberfläche mit kleinen Luftbläschen überzogen; diese rissen sich nach und nach los, und stiegen theils hinauf in das Gefäß f Fig. 2. theils blieben sie eine Zeitlang schwimmend auf dem Wasser.

Diese Thatfachen berechtigten mich zu der Vermuthung, daß das erhaltene Gas keinesweges dem durch den Trichter A gegangenen, und mithin dem gekochten Wasser seine Existenz schuldig war, sondern daß es vielmehr von dem rohen und kalten Wasser in dem pneumatischen Gefäß ein Produkt war, und also für nichts anders, als atmosphärische Luft angesehen werden mußte, die sich beständig in dem kalten Wasser befindet, und die nun durch die Hitze ausgetrieben war.

Ehe ich zu der weitem Untersuchung dieser Vermuthung schreite, halte ich es für Pflicht, das Faktum zu verificiren, daß das Wasser, als Wasser (und nicht als Dämpfe) über glühende Metalle geleitet, und unter den oben beschriebenen Umständen, in kaltes Wasser wieder aufgefangen, beständig einen erheblichen Theil Gas oder Luft liefert. Ich wiederholte deswegen den obenstehenden Versuch auf dieselbe Art sieben verschiedene male, und beständig mit demselben Ausfalle; doch war die Menge des in dem Gas enthaltenen Sauerstoffgases verschieden, wiewohl beständig geringer, als es gewöhnlicherweise in der atmosphärischen Luft ist, so daß der Unterschied der Verminderung des Volumens durch eine Mischung von 100 Theilen von diesem Gas mit eben so vielem salpeterhalbfauerm Gas, und durch eine Mischung von 100 Theilen atmosphärischer Luft mit eben so vielem salpeterfauerm Gas bisweilen sich auf $\frac{15}{100}$ Theile belief. Hierbei bemerkte ich, daß, je kälter das Wasser in

dem pneumatischen Gefäße war, desto reiner war auch das erhaltene Gas, welches auch in demselben Verhalten in größerer Menge erhalten ward, gleichwie ich dahingegen auch fand, daß es am meisten unrein war, wenn das Wasser die Nacht über im Laboratorium gestanden hatte. Ich suchte nun mich genauer zu überzeugen, wie weit das erhaltene Gas unter dem Versuche aus dem rohen und kalten Wasser in dem pneumatischen Gefäße entwickelt war, und glaubte näher auf die Spur zu kommen, wenn ich, anstatt des kalten Wassers in dem pneumatischen Gefäße, recht starkes kochendes Wasser brauchte. Ich untersuchte nun zuerst, welcher Grad der Hitze erfordert ward, das Wasser von der atmosphärischen Luft, die es enthielt, vollkommen zu befreien, und fand, daß der Zusammenhang des Wassers, oder die Verwandtschaft mit der atmosphärischen Luft viel größer war, als man sich gewöhnlich vorstellte, da ich aus dem Wasser, das sehr stark kochte, eine bedeutliche Menge Luft erhielt, die sich vollkommen so verhielt, als die vorhin beschriebene Luft. Um das Gas aufzufangen, hielt ich eine Glasglocke in kochendem Wasser, (nachdem ich sie erst damit angefüllt hatte,) da wo die aufsteigenden Wasserdämpfe am häufigsten sich sammelten. Das Glas ward nun mit Wasserdünsten angefüllt, welche nach der Abkühlung einen Theil Luft oder Gas zeigten. Dieses fand noch Statt, selbst wenn das Wasser in dem stärksten Kochen gehalten war; doch nahm die Menge der hiedurch erhaltenen Luft verhältnißmäfsig mit der längeren Zeit ab, worin das Wasser gekocht hatte, so daß nach langem Kochen zuletzt nur ein kleines Luftbläschen, von der Grösse des Kopfes einer Stecknadel, aus dem Wasser erhalten werden konnte, und endlich, nachdem das Wasser zwei Stunden und darüber beständig gekocht hatte, konnte man nicht die geringste Luftblase mehr erhalten.

In diesem dergestalt von aller Luft gereinigten, und im beständigen Kochen gehaltenen Wasser, legte ich das Ende D von der silbernen Röhre, Fig. 2, machte den Tiegel weisglühend, und liefs nun auf die obenbeschriebene Weise einen Tropfen Wasser durch den Trichter und Hahn a fallen. Es gieng nun eine erhebliche Menge Dämpfe über in das Glas f; aber sie verdichteten sich ohne die geringste Spur von einer Luftblase nachzulassen. Ich setzte den Versuch mehrere Stunden mit demselben Ausfalle fort. Ich wiederholte denselben Versuch verschiedene male, und das in Beisein verschiedener kundiger Männer, unter andern Hr. Prof. Abildgaards und Prof. und Hofapotheker Beckers, und beständig mit demselben Ausfalle. Hiebei fand ich auch, dafs es ganz und gar nicht nothwendig ist, dafs das Wasser in dem Gasapparate auf die oben angeführte Weise vollkommen von der atmosphärischen Luft gereinigt wird, sondern dafs es genug ist, wenn das Wasser unter dem Versuche in starkem Kochen gehalten wird; wenn hingegen das Wasser nicht länger kocht, wird es, vermöge seiner grossen Verwandtschaft mit der atmosphärischen Luft, mit dieser sogleich eine Verbindung eingehen, und man wird vielleicht nun eine ganz kleine Menge Luft erhalten, die doch kaum mehr als die Grösse einer Erbse ausmachen wird, wenn man auch den Versuch eine halbe Stunde und darüber fortsetzen wollte, und das Wasser nur mittlerweile recht heifs ist, wiewohl es nicht kocht. Um mich selbst und Andere von der Richtigkeit meiner ältern Versuche zu überzeugen, veränderte ich den oben beschriebenen Apparat dergestalt, dafs ich die Röhre G zugleich mit dem Hahne a und dem Trichter A bei e Fig. 1, wegnahm, und dafür das kupferne Gefäfs, und die Röhre H Fig. 3. aufs neue anlöthen liefs.

Diesen so eingerichteten Apparat legte ich auf die obenbeschriebene Weise in den Ofen, so dafs D in dem mit Salz

gefüllten pneumatischen Gefäß zu liegen kam. Ich füllte nun das Gefäß H, Fig. 3. mit Wasser, vermehrte das Feuer, bis daß der Tiegel B glühend war, und öffnete nun den Hahn h, nachdem das Wasser in H sehr stark kochte, wodurch die Wasserdämpfe genöthigt waren durch den Apparat zu gehen. In der ganzen Zeit aber, in welcher die Wasserdämpfe übergiengen, wies sich auch nicht das geringste Zeichen in der Glasglocke von einer entwickelten Luftart; doch muß ich anmerken, daß das Ende D der silbernen Röhre, unter diesem Versuche auswendig mit kleinen Luftbläschen überzogen war, die nach und nach sich losrissen, und ungefähr einen halben Cubikzoll Luft bildeten, nachdem die Wasserdämpfe in dreiviertel Stunden übergegangen waren. Füllte man das pneumatische Gefäß mit kochendem Wasser, so kam nicht das geringste Luftbläschen zum Vorschein.

Der Ausfall dieser verschiedenen Versuche, läßt sich, meiner Meinung nach, auf eine sehr faßliche und leichte Art erklären. Daß ich in dem erst beschriebenen Versuche etwas Gas oder Luft erhalten mußte, davon war die Ursache folgende: der von der Luft vollkommen befreiete Wassertropfe, wird bei seinem Durchgange durch den glühenden Tiegel B plötzlich in Dampf verwandelt, und als ein solcher durch die Oeffnung der Röhre D. getrieben; da aber das Wasser in F. Fig. 2. ganz luftfrei ist, so kann keine Luft durch die Wasserdämpfe ausgetrieben werden. Dahingegen wird die Röhre, die nun von den Wasserdämpfen heiß geworden, sehr bald durch die Berührung der äußern Luft und des kalten Wassers in dem pneumatischen Apparat abgekühlt werden. Die Dämpfe verdichten sich nun, und es entsteht ein luftleerer Raum in der Röhre. Der Druck der Atmosphäre wird daher das kalte und luftvolle Wasser in dem pneumatischen Gefäß nöthigen in die Röhre zu treten, wo es durch Berührung des glühenden Tiegels B. in Dämpfe ver-

wandelt, und die in dem Wasser enthaltene Luft zugleich entwickelt wird. Die Dämpfe und die entwickelte Luft werden nun, durch ihre eigene, vermittelt der Hitze stark zunehmende Elasticität, aus der Röhre gepresset, und ein Theil Luft dadurch in die Glocke f. aufgefangen; aber nun wird die erwähnte Abkühlung der Röhre wieder Statt finden, und die dabei zuwege gebrachten Wirkungen zur Folge haben, daß nemlich das kalte Wasser in die Röhre tritt, und daß die Luft daraus entwickelt wird.

Derselbige Proceß wird nun auf dieselbe Weise einige male nach einander fortgesetzt, bis endlich die aus dem Wasser entwickelte und in dem Tiegel und der Röhre zurückgebliebene Luft in so hinreichender Menge zugegen ist, daß sie, vermöge ihrer Elasticität, im Stande ist, das weitere Eindringen des kalten Wassers in die Röhre zu verhindern. Der folgende Tropfen kochendes Wassers, der von dem Gefäße F. in die Röhre eingelassen wird, bringt dieselbe Wirkung hervor, und auf diese Weise erhält man, wenn der Versuch einige Zeit fortgesetzt ist, zuletzt eine bedeutliche Menge Gas oder Luft, die zuvor im Wasser enthalten, oder besser zu sagen, mit diesem vermischt war.

Die Ursache, warum die aus dem Wasser erhaltene Luft nicht so viel Sauerstoffgas als die atmosphärische Luft enthält, muß man vielleicht in der grösseren Verwandtschaft des Sauerstoffes mit dem Salpeterstoffe suchen. Doch ist dies eine bloße Vermuthung.

Ist das pneumatische Gefäß, so wie in dem andern Versuche, mit kochendem Wasser anstatt kaltes gefüllt, so kann keine Abkühlung Statt finden, nachdem die Dämpfe aus der Röhre getreten sind, da das Ende der Röhre D. sich in dem kochenden Wasser befindet, und aus dieser Ursache dieselbe Temperatur hat, als der übrige Theil, der von den Dämpfen erhitzt ist. Es ist also keine Ursache zugegen, warum

das Wasser aus dem Gefäße austreten sollte, und so kann auch keine Luftentwicklung aus dem Wasser Statt finden, wenn auch das Wasser vollkommen luftfrei sein sollte.

In dem dritten Versuche, wo das Wasser, das durch Kochen luftfrei geworden, wie ein Dampf durch den glühenden Tiegel gehet, kann das Wasser aus dem pneumatischen Gefäße auch nicht in die Röhre treten, eben so wenig als die Luftentwicklung aus dem Wasser, wenn dieses kalt war, Statt finden kann, weil der beständige Strom von Dämpfen durch seine Elasticität dies hindert.

Nach dieser Erklärung, oder eigentlicher: zufolge dieser Thatfachen, wird es leicht sein, die von Hrn. Wiegleb angegebene Erscheinungen zu erklären, denen zufolge durch den Durchgang des Wassers durch eine glühende Tobackspfeife aus Thon, Gas oder Luft entwickelt ward, welches hingegen nicht geschahe, wenigstens nicht in der Menge, wenn das Wasser durch eine glühende Röhre von Glas geleitet ward. Die Röhre von Pfeifenthon ist im Stande, eine plötzliche Veränderung der Temperatur, und eine plötzliche Abkühlung zu ertragen; aus dieser Ursache kann das Wasser aus dem pneumatischen Gefäße in die Röhre treten, und die enthaltene Luft ausgejagt werden, dahingegen das Wasser nicht in die heiße Glasröhre eindringen kann, ohne daß das Glas gesprengt wird, welches auch allemal bei Hrn. Wieglebs Versuchen der Fall war, und dergestalt durch Erfahrung bekräftiget ist.

Hr. Juchs Versuche zu Würtzburg widersprechen übrigens den Wieglebschen. Daß dieser Letztere Luft oder Gas dadurch erhalten hat, daß er Wasser durch Thonpfeifen leitete, ungeachtet das Wasser in dem Glase, das an der Mündung der Thonröhre, oder eigentlicher in dem Pfeifenkopfe gekittet war, kochte, glaube ich daraus erklären zu können, daß der Uebergang des Wassers nicht als ein rechtes Kochen,

sondern vielmehr als eine vermehrte oder vergrößerte gewöhnliche Verdunstung angesehen werden kann, da Herr Wiegleb ausdrücklich bei einem Versuche sagt, daß eine Stunde darauf gegangen wäre, zwei Quinten Wasser zu verdunsten, und an einer andern Stelle, daß mehr als zwei Stunden zu jedem der Versuche erfordert worden, wobei die größte Menge des übergehenden Wassers ein Loth betrug. Die Wasserdünste befassen aus dieser Ursache nicht Elasticität genug, um das Eindringen des Wassers von der andern Seite in die Röhre verhindern zu können. Nach der Beschreibung des Apparats kann ich mir nichts anders vorstellen, als daß die Wasserdünste, die langsam in die Höhe steigen, sich bei der Mündung der Pfeifenröhre sammelten, hier Tropfengestalt annahmen, und als Wasser bis an die glühende Stelle in der Röhre kamen, wo sie in Dampf verwandelt wurden, in dieser Form den Ausgang der Röhre erreichten, und das oben erwähnte Eindringen des kalten Wassers zugleich mit den damit verbundenen Wirkungen hervorbrachten. Daß Hr. Wiegleb übrigens gefunden hat, daß es zur Hervorbringung der Luft aus dem Wasser nicht nöthig sei, die Pfeifenröhre glühend zu machen, sondern daß diese nur warm zu sein braucht, das wundert mich gar nicht, streitet auch nicht mit meiner Erfahrung, da keine Glühhitze nöthig ist, die im Wasser enthaltene Luft auszutreiben, wozu schon eine mittelmäßige Wärme hinlänglich ist, wenigstens um einen Theil davon zu entwickeln.

Aus allem angeführten glaube ich den Schluß ziehen zu können: daß die Hitze allein und für sich nicht hinlänglich ist, dem Wasser eine permanente Gasgestalt zu geben, oder es in Gasgestalt zu verwandeln. Wo sich gleichwohl eine solche Erscheinung zeigt, ist es nur scheinbar richtig, und hat seinen Ursprung von andern zufälligen Umständen, z. E. von der Entwicklung des als solches im Wasser präexistiren-

den Gases, oder im Eindringen der äufsern Luft, wie die gründlichen Versuche der Herren Deimann, Paets van Troostwyk und Lauvrenbourg, so wie auch meine eigenen Erfahrungen genugsam beweisen.

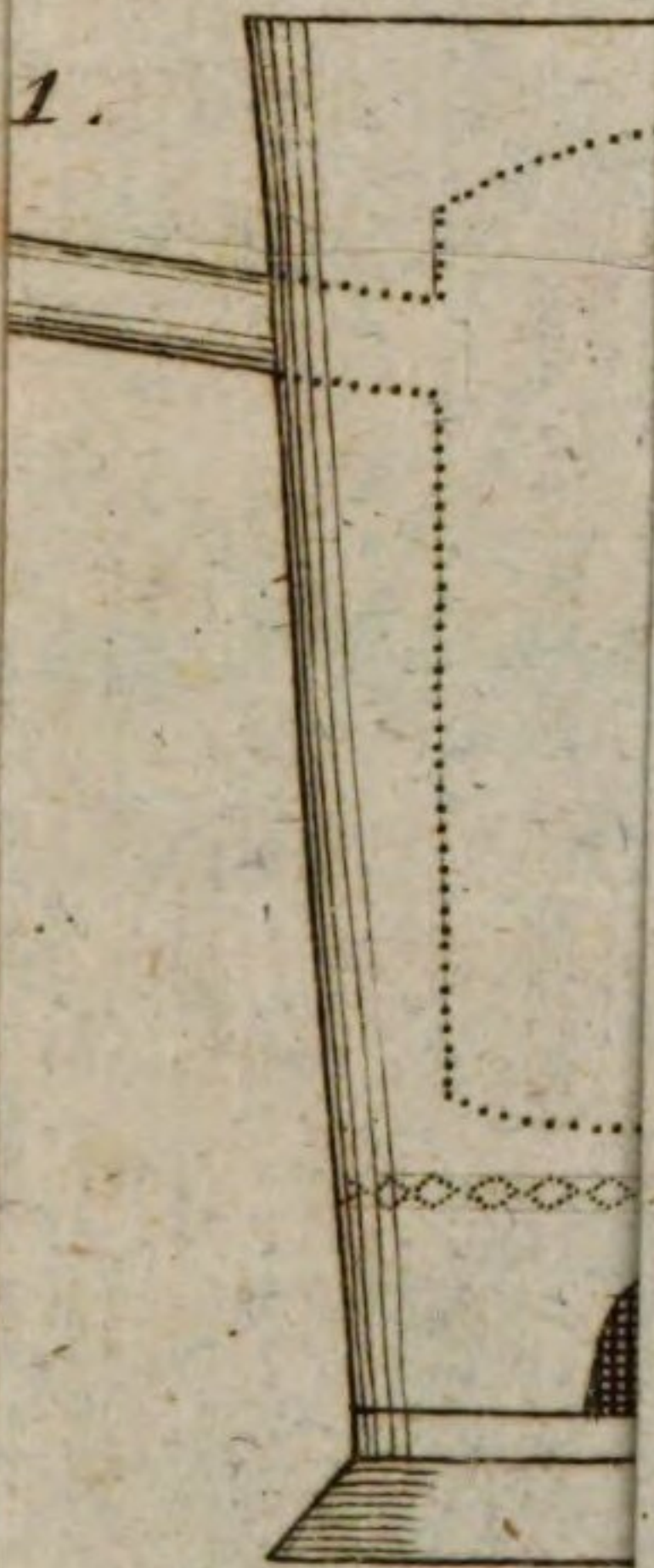
Die verschiedenen angegebenen und künstlich ausgedachten Theorien, wornach Hr. Würtzers Versuch erklärt werden sollte, und welche ich gestehen muß — und ich schäme mich nicht bei dem Geständnisse — daß ich sie nicht verstehe, fallen also bis weiter weg. Doch soll hiemit nicht gesagt sein, als meinte ich, daß die chemische, sogenannte antiphlogistische Lehre, die einzige unfehlbare Theorie wäre. Keinesweges! Die neue chemische Lehre hat noch, so wie die vorige alte, nützliche Veränderungen und Verbesserungen hochnöthig; nur sei der Weg, der dahin führet, Erfahrung und Wahrheit.

Wollte doch ein jeder Naturforscher, der da glaubt, daß er eine neue unbekannte Naturerscheinung entdeckt hat, sich wohl hüten, daß er sie nicht gleich ohne genauere Probe bekannt mache, sondern gegentheils sich alle mögliche Mühe geben, selbst ihr zu widersprechen, und auf diese Weise das Seinige zur Vermehrung der allgemeinen Kenntnißmasse beitragen, ohne den unglücklichen Streit des Widerspruchs und der Meinung zu erwecken!

Von ganzem Herzen beklage ich den Mann, der so unglücklich ist, daß er Gespenster zu sehen glaubt; aber wenn dieser Gespensterseher, (es wäre nun in der gelehrten oder physischen Welt) nicht nur darauf bestehet, daß er Gespenster gesehen habe, sondern sich auch Mühe giebt, Andern seinen Glauben von der Nothwendigkeit der Existenz der Gespenster aufzubürden, so dünkt mir, daß er mehr unsern Tadel, als unser Mitleiden verdiene.

Fig

1.



Ueber Norwegische
T i t a n E r z e
und eine neue
Steinart aus Grönland

welche
aus Flußspatfäure und Alaunerde
besteht

von
Professor P. C. Abildgaard.

Aus dem Dänischen übersetzt

von
M. H. Mendel.

Kopenhagen und Leipzig,
bey Johann Heinrich Schuboth, 1801.

Ueber Norwegische

Titel

und eine neue

Steinart aus Grönland

von

des Hofschatzmeisters und Mannes

von

Professor Dr. C. A. Abildgaard.

Aus dem Dänischen Uebersetzt

von

M. H. Meißel.

Kopenhagen bei Schlegel.

Der Verfasser dankt dem Herrn

I.

Ueber

Norwegische Titan-Erze

und

eine neue Steinart aus Grönland, welche aus
Flusspathsäure und Alaunerde besteht.

Norwegische Titan-Erze

und

eine neue Steinart aus Grönland, welche aus
Fluorspath und Alund besteht

Noch im J. 1775, als Wallerius seine Mineralogie verbessert herausgab, kannte man nur vierzehn verschiedene Metalle, von welchen die Platina und der Nickel am spätesten entdeckt waren. Seit dieser Zeit ist die Anzahl der Metalle mit fünf neuern vermehrt worden, nämlich dem Braunsteinmetall, Wolframmetall, Molybdän Uran und Titan ¹⁾. Das Braunsteinmetall wurde besonders durch Scheele's und Bergmann's Bemühungen als ein eigenes Metall erkannt; aber der Schwedische Bergmeister Gahn war der erste, welcher das reine Metall aus dem Erze hervorbrachte. Durch die vereinigten Bemühungen Hielms, Scheele's, Ilfemanns und mehrerer haben wir das Molybdän oder Wasserbley als ein eigenes Metall

¹⁾ Als diese Abhandlung vorgelesen wurde, waren das Chromium und Sylvanit noch nicht entdeckt.

kennen gelernt, und die Entdeckung des Wolframmetalls verdanken wir Scheelen und dem Spanier d'Elhuyar. Was aber die Entdeckung der beiden neuesten Metalle, des Urans und Titans betrifft, so kömmt die Ehre derselben dem berühmten Klaproth allein zu. Das letzte und neueste dieser beiden Metalle, welche der eben erwähnte Gelehrte uns vor 4 Jahren in dem ersten Theile seiner Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper hat kennen gelehrt, wird wohl, so viel wir bis jetzt wissen, nur in geringer Menge in der Natur gefunden, aber dem ungeachtet scheint es sehr ausgebreitet in Europa zu seyn. Es wird in verschiedener Form und Mischung in England, Frankreich, Spanien, Ungarn, in der Schweiz, und an mehreren Orten Deutschlands gefunden, und endlich ist es auch neulichst in Norwegen unter verschiedenen Formen und Mischungen gefunden worden, von welchen eine bisher nirgends außer in Norwegen existirt.

Von den Mineralien, welche Titan enthalten, sind zwei Arten lange bekannt gewesen; die eine unter dem Namen: rother Schörl, und die andere unter dem Namen Menakanit; und es war der sogenannte rothe Schörl aus Boinik in Ungarn, von welchem Klaproth fand, dafs

er größtentheils aus diesem neuen Metall (von ihm Titan genannt) bestünde. In einem Briefe an mich schrieb er, daß er seinem neuen Metalle diesen Namen gegeben habe zur Erinnerung an den Zeitpunkt seiner Entdeckung, da die Menschen die Erdengötter bestürmen zu wollen schienen,

Ungeachtet wir allerdings die Entdeckung dieses Metalls Hrn. Klaproth schuldig sind, so hat doch schon der Pfarrer William Gregor im Kirchspiel Menakan in Cornwallis, welcher sich mit mineralogisch - chemischen Untersuchungen beschäftigt, im Jahre 1790 in einem Briefe an Hrn. Bergrath Crell, (welcher in den chemischen Annalen für 1791 abgedruckt ist) eine von ihm angestellte Untersuchung des Menakaniten mitgetheilt, eines Eisensandes, welcher im Kirchspiel Menakan gefunden wird, — und darin richtig bemerkt, daß dieser Eisensand außer dem Eisen noch einen eigenen Metallkalk enthalte.

Die bisher bekannten Titanerze bestehen aus oxydirtem Titan, verbunden mit Eisen oder mit Kiesel, oder mit Eisen und mit Kiesel, oder mit Eisenkiesel und Kalk zusammen,

Das reinste Titanerz, welches wir kennen, ist der vorhin fogenannte rothe Schörl. Der ungarische bestehet nach

Klaproth's Versuchen aus 97 Theilen oxydirtem Titan und 3 Theilen Kiesel.

Das spanische von Cajuelo bei Buitrago ist diesem ziemlich gleich, sowohl in Rücksicht auf den Gehalt an Titan, als auf äusseres Ansehen und auf die Form, ausgenommen dass jenes schwarzbraun, dichter und härter ist. Das französische, von St. Yrieux, im Departement haute Vienne, gleicht ganz dem spanischen. Das rothe Titanerz von der Schweiz, welches mehrentheils haarförmig gefunden wird, und das von Salzburg, welches dem ungarischen gleicht, ausser dass es gewöhnlich in kleineren Prismen gebildet ist, sind nicht chemisch untersucht.

Das granatähnliche Titanerz aus dem Passauischen besteht nach Klaproth's Versuchen aus oxydirtem Titan 33; Kiesel 35; und Kalk 33, nebst wenigem Braunstein.

Der Menakanit oder der titanhaltige Eisensand aus Cornwallis enthält 51 Theile Eisen, 45 Th. Titan, $3\frac{1}{2}$ Th. Kiesel, und $\frac{1}{4}$ Th. Braunstein.

Das titanhaltige polarische Eisenerz von Aschaffenburg enthält 78 Theile Eisen und 22 Theile oxydirten Titan.

Der eisenhaltige grobkörnige Titan sand von Olapian in Siebenbürgen enthält 84 Theile oxydirten Titan, 14 Theile Eisen und 2 Theile Braunstein.

Von den norwegischen Titanerzen, die wir bisher kennen, giebt es drei Arten:

- 1) Eine Art, welche dem Passauischen gleicht, und wie dieser rothbraun ist, in flachgedrückten vierseitigen Prismen mit zweiseitig zugespitzten Enden. Die Flächen der zugespitzten Enden sitzen auf den stumpfwinklichten Seitenecken des Prismas. Der stumpfe Winkel des Prismas ist 135° , und der spitze Winkel 45° . Diese Art wird auf dem Arendalischen Thalit oder dem sogenannten Arendalit, und auf weißem Feldspath in der Grube Thorbiörn bei Arendal gefunden, auch in einer Gangart von röthlichem Feldspath und Hornblende in der Grube Nöthebroe bei Asdal $\frac{1}{2}$ Meile von Arendal.

Eine Abart von diesem Erze, deren Kry stallen weniger scharfeckig sind und weniger glatte und ebene Flächen haben, werden in einem rothen Feldspath, durchzogen mit bandförmigem graulichem durchscheinendem Quarz, (wie in dem sogenannten graphischen Feldspath)

gefunden. Diese Abänderung ist von der Grube Langelnäs, $\frac{1}{2}$ Meile östlich von Arendal.

Eine dritte Abart ist hyacinthfarbig oder rothgelb, und wird in einer eignen Art derben und sehr harten grünlichweißen Feldspath gefunden, welcher beinahe den Glanz des Diamanten hat, und vielleicht auch zu den Diamantspath-Arten gehöret.

Diese Art könnte unter dem Namen von rothbraunem und hyacinthrothem Titanit bestimmt werden. Der letzte wird in der Grube Voxn auf der Insel Tromøe bei Arendal gefunden.

- 2) Die zweite Art ist hellwachsgelb oder grauweiß und wird derb in ziemlich grossen Massen, oder krySTALLISIRT prismatisch, von derselben Form als der rothe Titanit, gefunden, beide in und auf dem arendalischen Thalit. Diese Art könnte man den gelben und weissen Titanit nennen. Der letzte ist sehr selten, und man hat davon KrySTALLen von der Grösse eines Zolls. Doch habe ich von dieser Grösse nur zwei Stücke gesehen, von denen das eine zerbrochen war.

3) Die dritte Art ist titanhaltiges Eisen, wovon eine Lage im Glimmerschiefer, in der Gegend von Egersund, im Christianslands-Stift, gefunden wird, welches durchaus derb, von röthlichgrauer Eisenfarbe ist, und sich theils in unbestimmt eckigen, theils in rhomboidalischen Stücken absondert.

Von dieser Art findet man auch auf Gumöe bei Arendal eine mit Quarz gemischte Lage, wo das Titanerz die Schichten im Quarze ausgefüllt zu haben scheint.

Nach den Untersuchungen, die ich mit diesen Erzen angestellt habe, enthält No. I. von Asdal 50 Theile oxydirten eisenhaltigen Titan, 22 Theile Kiesel und 20 Th. Kalk.

Der gelbe Titanit No. II. enthält 70 Th. oxydirten Titan, 4 Th. Eisen, 18 Th. Kalk und 8 Th. Kiesel.

Das titanhaltige Eisenerz von Egersund, mit Salzsäure allein behandelt, (worin es sich langsam auflöste) gab 25 Procent oxydirten oder halbgefäueren Titan, und der von Gumöe, auf dieselbe Art behandelt, gab nur 20 Procent halbgefäueren Titan. Ich habe es versucht, den oxydirten Titan zu reduciren, und erhielt kupferrothes Metall, wel-

ches sehr spröde und hart ist. Nachdem ich den ersten Metallkönig, den ich erhielt, entzweigeschlagen hatte, setzte ich ihn wieder ins Feuer, wodurch die Stücke sich zum Theil wieder vereinigten, ohne geschmolzen zu haben, sondern durch eine Art von Schweißen. Mit dem Metalle habe ich folgende Versuche angestellt. Es ist so hart, daß es eine englische Feile abschleift. Wann ich es einer sehr beweglichen Magnetnadel näherte, wurde diese bis zu einer $\frac{1}{2}$ Linie aus seiner Lage gerückt; auf eine weniger bewegliche Nadel äußerte es keine Wirkung, aber es beweiset doch, daß es nicht eisenfrey war, ungeachtet ich mehrere Mal das glühende Titanoxyd mit Salzsäure ausgekocht hatte, um es vom Eisen zu befreien. Salpetersäure, Salzsäure, starke Schwefelsäure und Sauerkleesäure wirkten nicht auf das Metall, doch durch Hülfe der Wärme. Aber Königswasser lösete es durch Hülfe der Wärme heftig auf und entwickelte Luftblasen, welche, nach dem Geruche zu urtheilen, Salpetergas waren. Die Auflösung ward gelb.

Weit seltener als diese genannten nordischen Mineralien, und bisher das einzige in seiner Art bekannte Mineral ist eine weißse, großblättrige, halbdurchscheinende und ziemlich schwere Steinart aus Grönland, von welcher vor eini-

gen Jahren zufälligerweise unter andern grönländischen Steinarten einige wenige Stücke hergebracht wurden.

Ich will die charakteristische Beschreibung dieses Steins mittheilen, welche der gelehrte portugiesische Mineralog, Hr. Andrada, nach seinem eignen Charakter-System aufgesetzt, und mir in französischer Sprache mitgetheilt hat, da ich glaube, daß es einiges Interesse hat, seine Art, Mineralien zu beschreiben, kennen zu lernen.

Er hat diesen grönländischen Stein Kryolith oder Eisstein genannt, weil er wie Eis aussieht, und so sehr leicht vor dem Blaserohr schmilzt.

Seine Beschreibung dieses Steins ist folgende:

A. Charakter-Beschreibung,

a) Physische Eigenschaften.

α) Verhalten zum Lichte. (Peinture.)

Farbe: schneeweiss, ein wenig ins röthlichweisse fallend, bisweilen an der Oberfläche mit einem hellbräunlichen Flecken.

Glanz (Eclat): an den glatten Oberflächen schwach, wie bei Perlmutter; im eigentlichen Bruch nähert er sich dem Glanze des Glases.

Klarheit (Transparence): durchscheinend, sogar in grossen Massen.

β) *Aeusserer Form. (Forme externe.)*

Masse: von unbestimmter Form. Die Stücke, die man davon hat, sind gross und dick, mehr oder minder würfelig.

Vereinigung (Congregation): in grossen schalenförmigen (testacées) Parthien, mit gleichlaufenden Vereinigungs-Linien (futures). Die Oberfläche der Vereinigung ist deutlich (manifeste), ziemlich glatt, unregelmässig geborsten, und ist Wasser ähnlich, welches neulich gefroren ist.

γ) *Inmerer Bau. (structure.)*

Gewebe (Tissu): blätterig; dicke Blätter mit geborstener Oberfläche.

Spaltung (Clivage): dreifach, gerade und lothrecht (droite et verticale); die Stücke (les Solides de Clivage)

sind rechtwinklichte Parallelepipeda. Zwey Spaltungen sind glimmernd, breit, deutlich; die dritte ist klein und weniger deutlich, welches eine Ordnung in der Zusammenfügung der Theile zu erkennen giebt, ähnlich der gewöhnlichen Zusammenfügung der Mauersteine in einer Mauer.

Der eigentliche Bruch (Cassure propre): uneben, weniger glänzend; die Stücke sind flach, mit etwas scharfen Ecken.

δ) **Zusammenhang. (Cohésion.)**

Festigkeit (Solidité): leicht zu zerbrechen, etwas mürbe (tendre).

Härte: weich; er ritzet den Selenit und Kalkspath, wird aber vom Flußspath eingeritzet.

Strich (Tachure): auf schwarzem Feuersteine weiß.

Pulver: weiß, sehr fein, weich im Anfühlen; es bleibt im Wasser stark durchscheinend.

Schwere: 2,9698.

Wärme (Temperature): gewöhnlich wie beim Quarz.

Electricität: electrisch durch Reiben, nicht leitend; nicht magnetisch.

Korn (Pate): rein, einförmig, krytallinisch.

b) Chemische Eigenschaften.

α) Im Feuer.

Schmelzbarkeit: Er schmilzt gleich vor dem Blasrohre ohne Zusatz, beinahe wie Eis, ehe er roth wird; ohne Schäumen und Aufbrausen. Das Glas, welches man daraus erhält, ist schneeweiss, undurchsichtig, giebt aber einen schwachen gelblichen Schein auf glühenden Kohlen. Bei anhaltendem verstärktem Feuer verliert er seine Kugelgestalt, brauset ein wenig auf, wird matt, unschmelzbar, flach und löchericht in der Mitte; er ist dann sehr ätzend, und hat einen salzigen Geschmack, welcher dem Borax-Geschmacke etwas ähnlich ist. Alle diese Eigenschaften geben ein Salz zu erkennen, dessen Basis eine Erde ist. Mit Borax giebt er ein weisses undurchscheinendes Glas.

β) Verhalten zu den Säuren.

Auflösung: Er wird weder von Salpetersäure, noch von verdünnter Schwefelsäure aufgelöst. In starker Schwefelsäure wird er zu einem Pulver aufgelöst, mit Hitze, Aufbrausen eines Gas und starkem Schäumen. Die Auflösung

lösung abgedampft giebt Alaun-Kry stallen ohne Zusatz von Pottasche, welches nach Vauquelins und Klaproths Versuchen anzeigt, daß er Pflanzen-Laugenfalz enthalte.

B) Naturgeschichte.

Geographie und Geognosie: die Formation und natürliche Lage dieses Minerals ist unbekannt. Hr. Professor Schumacher erwähnt dieses Steins, unter dem Namen von grönländischem Schwerspath, in einer Abhandlung über verschiedene grönländische Mineralien ²⁾.

Analyse: hier führt Hr. Andrada meine Untersuchung über diesen Stein an, welche ich nicht mit seinen eigenen Worten abschreiben mag.

Hr. Andrada war es eigentlich, welcher mich dazu ermunterte, Versuche damit vorzunehmen. Ich stellte sie an, und gestehe, daß es mir viel Arbeit und viele vergebliche Versuche kostete, bis ich auf einmal die Säure fand, mit welcher die Erde in dieser Steinart verbunden ist. Bei der Behandlung mit Salpetersäure, mit Salzsäure und mit verdünnter Schwefelsäure blieb das

2) Kjöbenhavnske Naturhistorie — Selskabs Skrifter. 4. Band. 2. Heft, S. 230.

Pulver dieses Steins unverändert. Mit Laugensalz geschmolzen und darauf mit Salzsäure behandelt, erhielt ich sehr wenig freie Alaunerde, aber der größte Theil wurde unverändert in Pulverform von der Säure präcipitirt. Endlich kam ich auf den Einfall, das Pulver mit starker Schwefelsäure zu übergießen, und hierbei erfolgte ein Aufbrausen und die Entwicklung einer scharfen sauren Gasart, deren Geruch gänzlich dem Geruche der Flußspathsäure glich. Ich versuchte, ob dieses Gas die Eigenschaft der Flußspathsäure hätte, Glas zu ätzen, und fand, daß es dies so vollkommen bewirkte, wie das Gas, welches auf gleiche Weise aus dem Flußspath entwickelt wird. Ich halte diese Probe für hinlänglich, um zu beweisen, daß die Erde in dieser Steinart mit Flußspathsäure verbunden ist. Die Erde, welche zurückblieb, nachdem ich durch starkes Feuer sowohl die Flußspathsäure als die überflüssige Schwefelsäure abgetrieben hatte, wurde im Wasser aufgelöst und zur Krystallisation abgedampft, wodurch ich ohne einigen Zusatz vollkommen octaëdrische Alaun-Krystallen, bis auf letzte der Auflösung, erhielt. Ich wollte nun untersuchen, wie viel Alaunerde und wie viel Flußspathsäure diese Steinart enthalte, und legte daher 200 Gran

Pulver mit starker Schwefelsäure übergossen, in eine silberne Retorte und destillirte die Flußspathsäure über; aber ich erhielt nicht reine Flußspathsäure; sie war mit einem Theil von dem Steine vermischt, welcher unzer- setzt mit der Säure aufstieg; ein Theil drang durch die Verkittung, und aus dem Rückstande in der Retorte, auf gewöhnliche Weise behandelt und durch Laugen- salz gefällt, erhielt ich 100 Gran Alaunerde mit ein wenig aufgelöstem Silber von der Retorte. Es wird schwierig bleiben, die Quantität der Erde und der Säure genau zu bestimmen, weil die flüchtige Säure eine bedeutende Menge Erde mitnimmt; da aber diese Verbindung die einzige ihrer Art im Mineralreiche ist, so verdiente sie eine genauere und vollständigere Untersuchung, die wir jedoch schwerlich erhalten werden. Denn diese Steinart ist so selten und in so geringer Menge nach Europa gekommen, und wird uns vielleicht in vielen Jahren nicht mehr aus Grönland zugeführt ³⁾.

3) Hrn. Prof. Abildgaards Wunsch, daß diese seltene Steinart genauer untersucht werden möchte als es ihm die Zeit erlaubte, ist nun erfüllt worden. Hr. Prof. Klaproth hat ihre Bestandtheile bestimmt. Hundert Theile derselben enthalten

Dies ist die letzte von den Abhandlungen, welche, von der Hand dieses aufgeklärten und scharfsinnigen Denkers, die Schriften der dänischen Gesellschaft der Wissenschaften, zieren. Zum unerfetzlichen Schaden für die Wissenschaften, zum herzlichen Verlust für seine Freunde starb *Abildgaard* am 21sten Januar 1801. im sechszigsten Jahre seines Alters. Unbekümmert um sich selbst opferte er alle seine Kräfte, die ganze Grösse seines Geistes, Menschen und Wissenschaften. Friede sei mit seiner Asche!

Der Herausgeber.

23 $\frac{1}{2}$ Theile Alaunerde.

36 Theile Soda, und

40 $\frac{1}{2}$ Theile Flussspatssäure und Wasser.

Dass sie Laugensalz enthalte, konnte man schon daraus abnehmen, dass sie bei Prof. *Abildgaards* Versuchen ohne Zusatz krySTALLisirten Alaun gab; dass aber dieses Laugensalz Soda sei und in so bedeutender Menge darin obwalte, konnte man nicht vermuthen. Bürger *Vauquelin*, dessen erste Versuche mit dem *Kryoliten* auch weder die Natur noch die Menge des Laugensalzes bestimmten, hat *Klaproths* Versuche nachgemacht und beinahe dasselbe Produkt erhalten. Man hat sich seither Mühe gegeben, mehr von dieser Steinart aus Grönland zu erhalten. Prof. *Abildgaard* hat von einer Reise in Schweden (im Sommer 1800.) ein Stück mitgebracht, welches mit mehreren derselben Art in einer Sammlung unter einem andern Namen gefunden wurde. Man bestimmte es nicht gewiss, woher sie gekommen wären.



Hauch, Adam W. von

Zwey physicalische Abhandlungen I. Von den Donnerwettern ...

Kopenhagen u.a. 1801

Phys.sp. 281

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133886-9